pedocs
Open Access Erziehungswissenschaften

DIPF

Tewes, Ann-Kristin

Mathematische Support-Räume im inklusiven Grundschulunterricht. Eine interpretative Studie über die multiprofessionelle Unterstützung durch Lehrende in mathematischen Aushandlungsprozessen

Münster ; New York : Waxmann 2026, 332 S. - (Empirische Studien zur Didaktik der Mathematik; 49)

Quellenangabe/ Reference:
Tewes, Ann-Kristin: Mathematische Support-Räume im inklusiven Grundschulunterricht. Eine interpretative Studie über die multiprofessionelle Unterstützung durch Lehrende in mathematischen Aushandlungsprozessen. Münster ; New York : Waxmann 2026, 332 S. - (Empirische Studien zur Didaktik der Mathematik; 49) - URN: urn:nbn:de:0111-pedocs-366956 - DOI: 10.25656/01:36695; 10.31244/9783818851354

https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0111-pedocs-366956
https://doi.org/10.25656/01:36695

in Kooperation mit / in cooperation with:

WAXMANN
www.waxmann.com

http://www.waxmann.com

Nutzungsbedingungen

Dieses Dokument steht unter folgender Creative Commons-Lizenz: http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de - Sie dürfen das Werk bzw. den Inhalt vervielfältigen, verbreiten und öffentlich zugänglich machen sowie Abwandlungen und Bearbeitungen des Werkes bzw. Inhaltes anfertigen, solange Sie den Namen des Autors/Rechteinhabers in der von ihm festgelegten Weise nennen.
Mit der Verwendung dieses Dokuments erkennen Sie die Nutzungsbedingungen an.

Terms of use

This document is published under following Creative Commons-License: http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.en - You may copy, distribute and render this document accessible, make adaptations of this work or its contents accessible to the public as long as you attribute the work in the manner specified by the author or licensor.

By using this particular document, you accept the above-stated conditions of use.

Kontakt / Contact:

peDOCS
DIPF | Leibniz-Institut für Bildungsforschung und Bildungsinformation
Informationszentrum (IZ) Bildung
E-Mail: pedocs@dipf.de
Internet: www.pedocs.de

Mitglied der Leibniz-Gemeinschaft



49

Empirische Studien zur Didaktik der Mathematik

Ann-Kristin Tewes

Mathematische Support-Räume im inklusiven Grundschulunterricht

Eine interpretative Studie über die multiprofessionelle Unterstützung durch Lehrende in mathematischen Aushandlungsprozessen

WAXMANN

Empirische Studien zur Didaktik der Mathematik

herausgegeben von

Aiso Heinze und
Marcus Schütte

Band 49

Wissenschaftlicher Beirat

Tommy Dreyfus (Tel Aviv University, Israel)
Uwe Gellert (Freie Universität Berlin)
Gabriele Kaiser (Universität Hamburg)
Christine Knipping (Universität Bremen)
Konrad Krainer (Universität Klagenfurt, Österreich)
Götz Krummheuer (Universität Frankfurt)
Kristina Reiss (Technische Universität München)
Kurt Reusser (Universität Zürich, Schweiz)
Heinz Steinbring (Universität Duisburg-Essen)

Editorial

Der Mathematikunterricht steht vor großen Herausforderungen: Neuere empirische Untersuchungen legen (erneut) Defizite und Unzulänglichkeiten offen, deren Analyse und Behebung einer umfassenden empirischen Erforschung bedürfen. Der Erfolg derartiger Bemühungen hängt in umfassender Weise davon ab, inwieweit hierbei auch mathematikdidaktische Theoriebildung stattfindet. In der Reihe „Empirische Studien zur Didaktik der Mathematik" werden dazu empirische Forschungsarbeiten veröffentlicht, die sich durch hohe Standards und internationale Anschlussfähigkeit auszeichnen. Das Spektrum umfasst sowohl grundlagentheoretische Arbeiten, in denen empirisch begründete, theoretische Ansätze zum besseren Verstehen mathematischer Unterrichtsprozesse vorgestellt werden, als auch eher implementative Studien, in denen innovative Ideen zur Gestaltung mathematischer Lehr-Lern-Prozesse erforscht und deren theoretischen Grundlagen dargelegt werden. Alle Manuskripte müssen vor Aufnahme in die Reihe ein Begutachtungsverfahren positiv durchlaufen. Diese konsequente Begutachtung sichert den hohen Qualitätsstandard der Reihe.

Ann-Kristin Tewes

Mathematische Support-Räume im inklusiven Grundschulunterricht

Eine interpretative Studie über die multiprofessionelle Unterstützung durch Lehrende in mathematischen Aushandlungsprozessen

Waxmann 2026
Münster · New York

Bibliografische Informationen der Deutschen Nationalbibliothek
Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über http://dnb.dnb.de abrufbar.

Empirische Studien zur Didaktik der Mathematik, Band 49

ISSN 1868-1441
Print-ISBN 978-3-8188-0135-9
E-Book-ISBN 978-3-8188-5135-4
https://doi.org/10.31244/9783818851354

Waxmann Verlag GmbH, 2026
Steinfurter Straße 555, 48159 Münster

www.waxmann.com
info@waxmann.com

Umschlaggestaltung: Christian Averbeck, Münster
Titelbild: © Andrey Popov
Satz: Roger Stoddart, Münster

Dieses E-Book steht open access unter der Creative-Commons-Lizenz CC BY 4.0 DE zur Verfügung.



Diese Lizenz gilt nur für das Originalmaterial. Alle gekennzeichneten Fremdinhalte (z.B. Abbildungen, Fotos, Zitate etc.) sind von der CC-Lizenz ausgenommen und für deren Wiederverwendung ist es ggf. erforderlich, weitere Nutzungsgenehmigungen beim jeweiligen Rechteinhaber einzuholen.

Die freie Verfügbarkeit der E-Book-Ausgabe dieser Publikation wurde ermöglicht durch den Fachinformationsdienst Erziehungswissenschaft und Bildungsforschung und ein Netzwerk wissenschaftlicher Einrichtungen und Bibliotheken zur Förderung von Open Access in den Erziehungs- und Bildungswissenschaften.

BBF I Bibliothek für Bildungsgeschichtliche Forschung des DIPF Berlin
Bibliothek der Pädagogischen Hochschule Freiburg
Bibliotheks- und Informationssystem (BIS) der Carl von Ossietzky Universität Oldenburg
Bundesinstitut für Erwachsenenbildung St. Wolfgang
DIPF | Leibniz-Institut für Bildungsforschung und Bildungsinformation Frankfurt
Freie Universität Berlin / Universitätsbibliothek
Georg-August-Universität Göttingen, Niedersächsische Staats- und Universitätsbibliothek
Gottfried Wilhelm Leibniz Bibliothek - Niedersächsische Landesbibliothek Hannover
IU Internationale Hochschule GmbH Erfurt
Karlsruher Institut für Technologie, KIT-Bibliothek
Landesbibliothek Oldenburg
Leibniz-Institut für Bildungsmedien | Georg-Eckert-Institut
Leuphana Universität Lüneburg
Martha-Muchow-Bibliothek, Universität Hamburg
Pädagogische Hochschule Heidelberg
Pädagogische Hochschule Thurgau, Campusbibliothek
Pädagogische Hochschule Zürich, Bibliothek
Rheinland-Pfälzische Technische Universität Kaiserslautern-Landau (RPTU)
Sächsische Landesbibliothek - Staats- und Universitätsbibliothek Dresden
Technische Informationsbibliothek (TIB) Hannover
Technische Universität Berlin / Universitätsbibliothek
Universitäts- und Landesbibliothek Bonn
Universitäts- und Landesbibliothek Darmstadt
Universitäts- und Landesbibliothek Münster
Universitäts- und Stadtbibliothek Köln
Universitätsbibliothek Augsburg
Universitätsbibliothek Bayreuth
Universitätsbibliothek Bern, Bibliothek von Roll
Universitätsbibliothek Bielefeld
Universitätsbibliothek Bochum
Universitätsbibliothek der FernUniversität in Hagen
Universitätsbibliothek der Humboldt-Universität zu Berlin
Universitätsbibliothek der Ludwig-Maximilians-Universität München
Universitätsbibliothek Duisburg-Essen
Universitätsbibliothek Erlangen-Nürnberg
Universitätsbibliothek Gießen
Universitätsbibliothek Greifswald

Universitätsbibliothek Hildesheim
Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg Frankfurt
Universitätsbibliothek Kassel
Universitätsbibliothek Klagenfurt
Universitätsbibliothek Leipzig
Universitätsbibliothek Mainz
Universitätsbibliothek Marburg
Universitätsbibliothek Passau
Universitätsbibliothek Potsdam
Universitätsbibliothek Regensburg
Universitätsbibliothek Vechta
Universitätsbibliothek Wuppertal
Universitätsbibliothek Würzburg
Verbund Bildung und Kultur (VBK) Wien

Inhalt

1. Einführung ... 15

2. Der eigene Blick oder methodologische Vorüberlegungen ... 18

3. (Mathematik-)Lernen als intersubjektiver Prozess ... 21
3.1 Konstruktion der Wirklichkeit in sozialer und durch soziale Interaktion ... 21
3.1.1 Symbolischer Interaktionismus ... 23
3.1.2 Sozialkonstruktivismus ... 25
3.1.3 Kommunikativer Konstruktivismus ... 28
3.1.4 Soziale Interaktion als Voraussetzung für Lernen und Entwicklung ... 30
3.2 Lernen und Entwicklung aus kulturhistorischer Perspektive ... 31
3.2.1 Kulturelle Entwicklung des Menschen als soziale Entwicklungssituation ... 32
3.2.2 Die Zone der nächsten Entwicklung als Übergangsraum, in dem Lernen stattfindet ... 35
3.2.3 Die Zone der nächsten Entwicklung im (Mathematik-)Unterricht ... 37
3.3 Mathematiklernen aus interaktionistischer Perspektive ... 38
3.3.1 Mathematiklernen als kollektiver Aushandlungsprozess ... 40
3.3.2 Mathematiklernen durch die zunehmend autonome Partizipation an kollektiven Aushandlungsprozessen ... 42
3.4 Zwischenfazit: Mathematiklernen durch die Partizipation an kollektiven Aushandlungsprozessen im intersubjektiven Raum ... 44

4. Mathematische Support-Räume zur Partizipation an kollektiven Aushandlungsprozessen ... 47
4.1 Support-Systeme als Format ... 47
4.2 Support-Systeme als intersubjektive Prozesse ... 48
4.3 Support-Systeme als dialektischer Prozess in Interaktion ... 50
4.4 Eine erweiterte Perspektive: Mathematische Support-Räume ... 52

5. Das Forschungsfeld Inklusiver (Mathematik-)Unterricht ... 56
5.1 Der Begriff Inklusion als komplexes gesellschaftliches Spannungsverhältnis ... 56
5.1.1 Menschenrechtsbasierter Inklusionsdiskurs ... 56
5.1.2 Soziologischer Inklusionsdiskurs ... 60
5.1.3 Schulpädagogischer Inklusionsdiskurs ... 61
5.1.4 Ein reflexives Verständnis von Inklusion ... 65
5.2 Umsetzung von Inklusion im Schulunterricht ... 66
5.2.1 Herausforderungen schulischer Inklusion ... 68
5.2.2 Anforderungen an die Umsetzung eines inklusiven Unterrichts ... 71
5.3 Multiprofessionelle Kooperation als gelingende Bedingung für Inklusion ... 74
5.3.1 Modell zur schulischen Kooperation ... 75
5.3.2 Formen unterrichtsbezogener multiprofessioneller Kooperation ... 78

5.3.3 Rollen und Aufgaben in multiprofessionellen Teams 82
5.3.4 Multiprofessionelle Kooperation im inklusiven Mathematikunterricht als Gegenstand der vorliegenden Studie 85

6. Herleitung der Forschungsfragen 88

7. Methodologie und methodisches Vorgehen 91
7.1 Methodologie 91
7.1.1 Interpretative Unterrichtsforschung der Mathematikdidaktik 94
7.1.2 Die Forschungslogik der Abduktion 95
7.1.3 Die komparative Analyse als Methodologie 97
7.2 Methodisches Vorgehen 100
7.2.1 Datenerhebung 100
7.2.1.1 Beschreibung und Ablauf der Videostudie 101
7.2.1.2 Transkriptionsverfahren und Auswahl der Szenen 101
7.2.2 Datenanalyse 103
7.2.2.1 Interaktionsanalyse 103
7.2.2.2 Partizipationsanalyse 121
7.2.2.3 Zusammenfassung der Analyse hinsichtlich des Mathematischen Support-Raumes 141

8. Analysen 145
8.1 Frau Becker (Lehrperson 1) 145
8.1.1 Szene 2 – Würfelzahlen 2 (Niklas) 145
8.1.1.1 Zusammenfassende Interaktionsanalyse 147
8.1.1.2 Partizipationsanalyse 149
8.1.1.3 Zusammenfassung der Analyse hinsichtlich des Mathematischen Support-Raumes 153
8.1.2 Szene 3 – Hämmerchen Spiel (Jella) 155
8.1.2.1 Zusammenfassung der Analyse hinsichtlich des Mathematischen Support-Raumes 159
8.2 Frau Aberlein (Lehrperson 2) 162
8.2.1 Szene 4 – Stellenwerttafel (Ronja) 162
8.2.1.1 Zusammenfassende Interaktionsanalyse 164
8.2.1.2 Partizipationsanalyse 167
8.2.1.3 Zusammenfassung der Analyse hinsichtlich des Mathematischen Support-Raumes 171
8.2.2 Szene 5 – Würfelzahlen 3 (Niklas) 173
8.2.2.1 Zusammenfassende Interaktionsanalyse 174
8.2.2.2 Partizipationsanalyse 176
8.2.2.3 Zusammenfassung der Analyse hinsichtlich des Mathematischen Support-Raumes 181
8.2.3 Szene 6 – Rechenschiffchen (Anton) 183
8.2.3.1 Zusammenfassung der Analyse hinsichtlich des Mathematischen Support-Raumes 188
8.3 Frau Naimiller (Lehrperson 3) 190
8.3.1 Szene 7 – Zerlegungs-Monde (Darina) 191
8.3.1.1 Zusammenfassende Interaktionsanalyse 193
8.3.1.2 Partizipationsanalyse 197

8.3.1.3 Zusammenfassung der Analyse hinsichtlich des Mathematischen Support-Raumes 205
8.3.2 Szene 8 – Auf dem Markt (Pelin) 206
8.3.2.1 Zusammenfassende Interaktionsanalyse 209
8.3.2.2 Partizipationsanalyse 212
8.3.2.3 Zusammenfassung der Analyse hinsichtlich des Mathematischen Support-Raumes 217
8.3.3 Szene 9 – Plus über den Zehner 1 (Karim) 219
8.3.3.1 Zusammenfassung der Analyse hinsichtlich des Mathematischen Support-Raumes 224
8.4 Frau Maack (Lehrperson 4) 227
8.4.1 Szene 10 – Plus über den Zehner 2 (Elsa) 227
8.4.1.1 Zusammenfassende Interaktionsanalyse 231
8.4.1.2 Partizipationsanalyse 234
8.4.1.3 Zusammenfassung der Analyse hinsichtlich des Mathematischen Support-Raumes 240
8.4.2 Szene 11 – Addieren mit Zehnerübergang (Lina) 242
8.4.2.1 Zusammenfassende Interaktionsanalyse 245
8.4.2.2 Partizipationsanalyse 248
8.4.2.3 Zusammenfassung der Analyse hinsichtlich des Mathematischen Support-Raumes 254
8.4.3 Szene 12 – Rechendreiecke (Amelie) 255
8.4.3.1 Zusammenfassung der Analyse hinsichtlich des Mathematischen Support-Raumes 263

9. Komparation der Analysen 266
9.1 Komparation hinsichtlich der Mathematischen Support-Räume 266
9.1.1 Mathematischer Support-Raum Nachahmung 267
9.1.2 Mathematischer Support-Raum Entfaltung 277
9.1.3 Mathematischer Support-Raum Erkenntnis 280
9.1.4 Generalisierende Interpretationen (Ergebnisse Forschungsfrage 1) 287
9.2 Rekonstruktion und Komparation der Mathematischen Support-Profile der Lehrpersonen 289
9.2.1 Rekonstruktion der Ausprägung der Mathematischen Support-Räume 290
9.2.2 Komparation der Mathematischen Support-Profile der Lehrpersonen 295
9.2.3 Einflussfaktoren auf die Entstehung unterschiedlicher Mathematischer Support-Profile 298
9.2.4 Generalisierende Interpretationen (Ergebnisse Forschungsfrage 2) 302

10. Schlussbemerkungen und Implikationen für die Praxis 306
10.1 Einordnung der Studienergebnisse 306
10.2 Weiterführende Gedanken 308
10.3 Theoretische und methodologische Schlussbemerkungen 311
10.4 Implikationen für die Praxis 312

Literatur 317

Abkürzungsverzeichnis

CRPD	Convention of the Rights of Persons with Disabilities
DGfE	Deutsche Gesellschaft für Erziehungswissenschaft
LASS	Language Acquisition Support System
LP 1–4	Lehrperson 1 bis 4
MASS	Mathematics Acquisition Support System
MLSS	Mathematics Learning Support System
MSF	Mathematisches Support-Format
MSR	Mathematischer Support-Raum
UN	United Nations
UN-BRK	UN – Behindertenrechtskonvention
WHO	Weltgesundheitsorganisation

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Die Zone der nächsten Entwicklung als Übergangsraum zwischen Individuen (in Anlehnung an Jantzen, 2006, S. 157 und teffens, 2020) 36
Abbildung 2: Kollektiver Aushandlungsprozess innerhalb der Zone der nächsten Entwicklung 46
Abbildung 3: Mathematische Support-Räume als intersubjektive Prozesse innerhalb der Zone der nächsten Entwicklung 53
Abbildung 4: Mathematische Support-Räume in der Zone der nächsten Entwicklung (eigene Darstellung) 54
Abbildung 5: Adressat:innenkreise von Inklusion (Viermann, 2022, S. 16) 62
Abbildung 6: Gegenüberstellung der Konzepte Integration und Inklusion (Lütje-Klose et al., 2022, S. 18; in Anlehnung an Hinz, 2002, S. 359) 64
Abbildung 7: Sonderpädagogische Förderung nach Förderort 2010 bis 2020 (Autor:innengruppe Bildungsberichterstattung, 2022, S. 130) 69
Abbildung 8: Modell schulischer Kooperation (Lütje-Klose et al., 2024, S. 49) 76
Abbildung 9: Kooperationsformen (Neumann, 2019, S. 88 nach Gräsel et al., 2006, S. 209–211) 79
Abbildung 10: Kooperationsformen in der vorliegenden Studie (eigene Darstellung) 86
Abbildung 11: Material ‚Würfelzahlen' aus der Sicht von Niklas 106
Abbildung 12: Ausprägung der Dimensionen im Mathematischen Support-Raum in der Szene 1 ‚Würfelzahlen1' 144
Abbildung 13: Material ‚Würfelzahlen' (aus der Sicht von Niklas) mit 2er- und 3er-Karten 146
Abbildung 14: Ausprägung der Dimensionen im Mathematischen Support-Raum der Szene 2 ‚Würfelzahlen 2' 155
Abbildung 15: Ausprägung der Dimensionen im Mathematischen Support-Raum in der Szene 3 ‚Hämmerchenspiel' 162
Abbildung 16: Seite ‚Stellenwerttafel' aus dem Arbeitsbuch Matherad 4 (vgl. Fiedel-Gellenbeck & Tamborini, 2014, S. 18 f.) 163
Abbildung 17: Ausprägung der Dimensionen im Mathematischen Support-Raum der Szene 4 ‚Stellenwerttafel' 172
Abbildung 18: Material ‚Würfelzahlen' aus der Sicht von Niklas 173
Abbildung 19: Ausprägung der Dimensionen des Mathematischen Support-Raumes in der Szene 5 ‚Würfelzahlen 3' 182
Abbildung 20: Arbeitsblatt Addition – Rechenschiffchen 183
Abbildung 21: Ausprägung der Dimensionen im Mathematischen Support-Raum in der Szene 6 ‚Rechenschiffchen' 190
Abbildung 22: Arbeitsblatt ‚Zerlegungs-Monde' 191
Abbildung 23: Ausprägung der Dimensionen im Mathematischen Support-Raum in der Szene 7 ‚Zerlegungs-Monde' 206
Abbildung 24: Seite ‚Rechengeschichten' aus dem Arbeitsheft Denken und Rechnen 1 (Buschmeier et al., 2017, S. 118 f.) 207

Abbildung 25: Ausprägung der Dimensionen im Mathematischen Support-Raum in der Szene 8 ‚Auf dem Markt' 219
Abbildung 26: Arbeitsblatt ‚Plus über den Zehner 1' 220
Abbildung 27: Ausprägung der Dimensionen im Mathematischen Support-Raum der Szene 9 ‚Plus über den Zehner 1' 226
Abbildung 28: Arbeitsblatt ‚Plus über den Zehner 2' 227
Abbildung 29: Ausprägung der Dimensionen im Mathematischen Support-Raum der Szene 10 ‚Plus über den Zehner 2' 241
Abbildung 30: Seite ‚Addieren mit Zehnerübergang' aus dem Arbeitsheft Denken und Rechnen 1 (Buschmeier et al., 2017, S. 100 f.). 242
Abbildung 31: Ausprägung der Dimensionen im Mathematischen Support-Raum in der Szene 11 ‚Addieren mit Zehnerübergang'. 255
Abbildung 32: Seite ‚Rechendreiecke' aus dem Arbeitsheft Denken und Rechnen 1 (Buschmeier et al., 2017, S. 82 f.) und Arbeitsblatt mit Rechendreieck. 256
Abbildung 33: Ausprägung der Dimensionen im Mathematischen Support-Raum in der Szene 12 ‚Rechendreiecke' 265
Abbildung 34: Ausprägung der Dimensionen innerhalb des MSR-Nachahmung . . . 267
Abbildung 35: Ausprägung der Dimensionen innerhalb des MSR-Entfaltung. 277
Abbildung 36: Ausprägung der Dimensionen innerhalb des MSR-Erkenntnis 281
Abbildung 37: Lernermöglichungsbedingungen des MSR-Nachahmung außerhalb der fachlichen Zone der nächsten Entwicklung 288
Abbildung 38: Lernermöglichungsbedingungen der MSR-Entfaltung und MSR-Erkenntnis in der fachlichen Zone der nächsten Entwicklung. 289
Abbildung 39: Mathematische Support-Räume im Mathematischen Support-Profil A 296
Abbildung 40: Mathematische Support-Räume im Mathematischen Support-Profil B 297
Abbildung 41: Modulübersicht der Seminarreihe „Unterstützung im inklusiven Mathematikunterricht" 313

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Transkriptionskonventionen dieser Arbeit 102
Tabelle 2: Ausgewählte Szenen für die Analyse Mathematischer Support-Räume 103
Tabelle 3: Gliederung der Szene ‚Würfelzahlen 1' 109
Tabelle 4: Produktionsdesign (vgl. Brandt, 2004, S. 35) 122
Tabelle 5: Das erweiterte Produktionsdesign nach Böckmann & Tewes (2023c) 124
Tabelle 6: Beteiligtenkategorien Niklas 140
Tabelle 7: Beteiligtenkategorien Frau Becker 140
Tabelle 8: Beteiligtenkategorien Niklas (Würfelzahlen 2) 152
Tabelle 9: Beteiligtenkategorien Frau Becker (Würfelzahlen 2) 152
Tabelle 10: Beteiligtenkategorien Ronja (Stellenwerttafel) 170
Tabelle 11: Beteiligtenkategorien Frau Aberlein (Stellenwerttafel) 171
Tabelle 12: Beteiligtenkategorien Niklas (Würfelzahlen 3) 180
Tabelle 13: Beteiligtenkategorien Frau Aberlein (Würfelzahlen 3) 180
Tabelle 14: Beteiligtenkategorien Darina (Zerlegungs-Monde) 204
Tabelle 15: Beteiligtenkategorien Frau Naimiller (Zerlegungs-Monde) 204
Tabelle 16: Beteiligtenkategorien Pelin (Auf dem Markt) 216
Tabelle 17: Beteiligtenkategorien Frau Naimiller (Auf dem Markt) 217
Tabelle 18: Beteiligtenkategorien Elsa (Plus über den Zehner 2) 239
Tabelle 19: Beteiligtenkategorien Frau Maack (Plus über den Zehner 2) 240
Tabelle 20: Beteiligtenkategorien Lina (Addieren mit Zehnerübergang) 253
Tabelle 21: Beteiligtenkategorien Frau Maack (Addieren mit Zehnerübergang) 253
Tabelle 22: Übersicht der Zuordnung der Szenen des MSR-Nachahmung in zwei Gruppen 274

1. Einführung

Die Umsetzung schulischer Inklusion ist eine der zentralen Herausforderungen des Handlungsfeldes Schule, wie die DGfE in ihrer Stellungnahme (vgl. Deutsche Gesellschaft für Erziehungswissenschaft, 2024, S. 3) wieder einmal hervorhebt. Der Unterricht ist geprägt von sozialer Differenz sowie unterschiedlichen Entwicklungs- und Leistungsständen der Lernenden, welche wahrgenommen und als Normalität und Bereicherung anerkannt und reflektiert werden sollen (vgl. Hinz, 2015; Lütje-Klose et al., 2022; Nardi et al., 2018; Prengel, 2006; Tan, 2017), um daraus Konsequenzen für pädagogisches Handeln abzuleiten (vgl. Sturm, 2012, o. S.).

Inklusion ist jedoch darüber hinausgehend ebenfalls als gesamtgesellschaftliches Prinzip von Bedeutung, welches gleichberechtigte Partizipation aller Individuen im gesellschaftlichen Zusammenleben fordert (vgl. Lindmeier, 2020, S. 153; Viermann, 2022, S. 11). In einer Gesellschaft, in der Inklusion gelebt wird, sind „ausgrenzende Strukturen und Prozesse zu minimieren und ein Maximum an sozialer Partizipation für alle zu erreichen" (Lütje-Klose et al., 2022, S. 9). Auch die „Convention on the Rights of Persons with Disabilities" (CRPD) fordert mit dem Begriff „full participation" (UN General Assembly, 2007, S. 9) die volle und wirksame Partizipation aller Menschen an der Gesellschaft (vgl. auch Beck, 2016, S. 82; Beck & Sturzenhecker, 2021, S. 753). Der Begriff Partizipation ist damit einer der Leitbegriffe für die Umsetzung inklusiver Strukturen (vgl. Beck et al., 2018, S. 19) und steht anders als der oft synonym verwendete Begriff Teilhabe[1] nicht nur für die aktive Beteiligung eines Individuums an der Gesellschaft, sondern ebenfalls für das Recht auf gesellschaftliche Mitsprache, Mitbestimmung und Mitgestaltung (vgl. Beck et al., 2018, S. 19; Hähn, 2021, S. 112; Schwab & Theunissen, 2018, S. 9). Da die Institution Schule soziale Praktiken herstellt und reproduziert, ist sie als Teil der Gesellschaft maßgeblich an der Entwicklung einer inklusiven Gesellschaft beteiligt (vgl. Mannewitz, 2019, S. 128; Sturm, 2018, S. 251; Viermann, 2022, S. 11), weshalb die gleichberechtigte Partizipation aller Lernenden ebenfalls ein Anspruch an das inklusive Unterrichtsgeschehen ist (vgl. Hähn, 2021, S. 113).

Bezogen auf die interaktionistische Verortung dieser Arbeit wird ein interaktionistisch geprägter Partizipationsbegriff verwendet, der an das zuvor dargestellte Begriffsverständnis von Partizipation anschlussfähig ist. Dieser Begriff impliziert sowohl die Partizipation als auch die aktive Mitgestaltung an mathematischen Aushandlungsprozessen. Die Partizipation kann sich auf unterschiedliche Weise ausdrücken, etwa mit dem Körper oder durch materielle oder semiotische Beiträge (vgl. Böckmann & Tewes, 2023a; Fetzer & Tiedemann, 2015, 2017; Huth, 2018; Nardi et al., 2018, S. 148; Salle & Krause, 2021). Insbesondere in inklusiven Settings haben Healy und Powell (2013) herausgearbeitet, dass Lernende mit sonderpädagogischem Förderbedarf unterschiedliche Wege der Partizipation haben (vgl. Healy & Powell, 2013, S. 78; Nardi et

1 In der deutschen Übersetzung der CRPD wird „participation" mit „Teilhabe" übersetzt. Dies wird in der einschlägigen Literatur kritisch gesehen, da der Begriff Teilhabe dem englischen Begriff participation nicht gerecht wird (siehe vertiefend dazu Beck et al., 2018; Hähn, 2021; Schwab & Theunissen, 2018). In dieser Arbeit wird daher ausschließlich der Begriff *Partizipation* genutzt.

al., 2018, S. 148 f.; Steffens & Meyer, 2020, S. 50), was dazu führt, dass die unterschiedlichen Lernenden im inklusiven Mathematikunterricht unterschiedliche Unterstützung zur Partizipation benötigen. Die vorliegende Studie setzt an diesem Punkt an, indem sie Mathematische Support-Räume zwischen multiprofessionellen Lehrenden und Lernenden im inklusiven Mathematikunterricht untersucht. Da Mathematische Support-Räume eine Ermöglichungsbedingung für die Partizipation aller Lernenden am Unterricht darstellen können, hat eine empirische Untersuchung dieser für den weiteren Ausbau eines inklusiven Schulwesens großes Potenzial. Das Promotionsprojekt möchte so einen wichtigen Beitrag zur Grundlagenforschung im Themenfeld des inklusiven Mathematikunterrichts leisten.

Folgende Fragestellungen sind für die vorliegende Studie forschungsleitend:

- *Forschungsfrage 1: Wie lassen sich die Mathematischen Support-Räume, die zwischen den Lehrenden und Lernenden im inklusiven Mathematikunterricht entstehen, beschreiben und wie wirken sich diese auf die Partizipationsmöglichkeiten der Lernenden und damit auf die Möglichkeiten zum Mathematiklernen aus?*
- *Forschungsfrage 2: Wirken sich die verschiedenen Professionen und Formen unterrichtsbezogener multiprofessioneller Kooperation auf die Entstehung von Mathematischen Support-Räumen und damit auf die Lernermöglichungsbedingungen im inklusiven Mathematikunterricht aus?*

Aufbau der Studie

Die vorliegende Studie wird von einigen methodologischen Auseinandersetzungen in Kapitel 2 gerahmt, die sich auf die gesamte Forschungsarbeit auswirken, bevor sie dann in Kapitel 3 den für diese Arbeit zentralen Lernbegriff ausschärft. Hierfür wird in Kapitel 3 die soziale Interaktion als Voraussetzung für Lernen und Entwicklung hergeleitet und Mathematiklernen aus kulturhistorischer und interaktionistischer Perspektive betrachtet. Die Kombination dieser zwei Lerntheorien lässt einen weiterführenden Blick auf Mathematiklernen zu, welcher in dieser Arbeit als *die (zunehmend autonome) Partizipation an intersubjektiv emergierenden kollektiven Aushandlungsprozessen in der Zone der nächsten Entwicklung* angesehen wird. Um den zentralen Gegenstand dieser Studie, die Unterstützung zur Partizipation an mathematischen Aushandlungsprozessen, zu untersuchen, wird in Kapitel 4 der Begriff des Mathematischen Support-Raumes eingeführt. In Kapitel 5 wird, um die theoretischen Auseinandersetzungen zum Lernbegriff zu ergänzen und diese in aktuelle Diskurse des Handlungsfeldes Schule einzubetten, das Forschungsfeld des inklusiven Mathematikunterrichts beleuchtet. Hierzu wird neben einer kurzen Einführung in den theoretischen Diskus um Inklusion die Umsetzung schulischer Inklusion und die damit einhergehende Thematik der multiprofessionellen Kooperation diskutiert. Die theoretischen Ausführungen in Kapitel 3 bis 5 verdichten sich in Kapitel 6 mit der Herleitung der Forschungsfragen, welche zudem den empirischen Teil der Studie einleiten. So wird die methodologische Vorgehensweise dieser Arbeit, welche der Interpretati-

ven Unterrichtsforschung entspringt, in Kapitel 7 vorgestellt und in Kapitel 8 mit der Analyse einzelner Szenen angewendet. In Kapitel 9 wird durch die Komparation ein systematischer und sequenzübergreifender Vergleich der Szenen des 8. Kapitels vorgenommen, mithilfe dessen die Forschungsfragen aus Kapitel 6 beantwortet werden. Die vorliegende Studie schließt mit einigen Schlussbemerkungen zur Einordnung der Studienergebnisse (Kapitel 10), woraus sich als Ausblick Implikationen für die Praxis der Aus- und Weiterbildung von Lehrer:innen ergeben.

2. Der eigene Blick oder methodologische Vorüberlegungen

Während der Auseinandersetzung mit meinem Forschungsthema bin ich zu einigen elementaren methodologischen Schlussfolgerungen gekommen, die meine gesamte Arbeit umspannen und welche die Lesart meiner Forschungsarbeit in gewisser Weise bestimmen. Ausgangspunkt für diese Überlegungen war die intensive Beschäftigung mit der Dissertation von meinem Kollegen Dr. Jan Steffens, in der er sich mit intersubjektiven Räumen, wie Menschen einander in diesen Räumen begegnen und wie diese intersubjektiven Räume wiederum auf den Menschen einwirken, beschäftigt (vgl. Steffens, 2020). Diese Ausarbeitungen über die dialektische Wechselwirkung zwischen Menschen, die aufeinander Einfluss nehmen und aufeinander einwirken, hat mich und meine Sicht auf meine Forschungen nachhaltig beeinflusst. Grundlegende theoretische Überlegungen der Wechselwirkung finden sich dazu in der Theorie des Enaktivismus (vgl. Reid, 1996, S. 203). Der Enaktivismus ist eine Art Sammelbegriff für eine Sichtweise auf die menschliche Erkenntnis und die damit verbundene Bedeutungsaushandlung (vgl. Maheux & Proulx, 2015, S. 212). Als Begründer des Enaktivismus beschreiben Maturana und Varela (1987) unter anderem die Autopoiese und die strukturelle Kopplung als zentrale Konzepte. Im Kern sagen diese Konzepte aus, dass es in sich geschlossene Systeme gibt (wie z. B. die Zelle, die Haut, den Menschen, die Forschende, eine Schulkasse, das Schulsystem), die sich durch selbsterhaltende bzw. selbsterschaffende (autopoietische) Prozesse immer wieder selbst hervorbringen und sich nur durch die Kopplung mit anderen Systemen verändern können (vgl. Reid, 1996, S. 204; Simon, 1997, S. 155 f.; Steffens, 2020, S. 48–63). So produziert eine Zelle z. B. ihre eigene Membran, durch welche die Zelle erst zur Zelle wird (vgl. Simon, 1997, S. 148 f.). Die einzelne Zelle ist ein eigenes System, das erst durch die strukturelle Kopplung mit anderen Zellen zu einem neuen System, einem Organismus wird. Indem einzelne Systeme sich mit anderen Systemen koppeln, verändert sich ihre Struktur und es entstehen neue Systeme (vgl. ebd.). Durch diese Wechselbeziehung ist die Veränderung bzw. Entwicklung eines Systems immer eine Folge von Interaktionen[2] und eigenen inneren Erneuerungen (vgl. Maturana & Varela, 1987, S. 105; Steffens, 2020, S. 54). Der Enaktivismus betrachtet also alle Systeme und somit auch das soziale System Mensch als interagierend, in Wechselbeziehung mit der Umwelt stehend (vgl. Maheux & Proulx, 2015, S. 212; Steffens, 2020, S. 53). Dies gilt ebenfalls für Lehrende und Lernende im Unterricht. Im Unterricht entsteht eine strukturelle Kopplung zwischen dem sozialen System der Lehrperson und dem sozialen System der:s Lernenden. Durch diese Kopplung verändern sich die Strukturen beider Systeme. Strukturveränderungen von einzelnen sozialen Systemen, lassen sich aus enaktivistischer Perspektive als Lernen beschreiben, wobei der Prozess der strukturellen Kopplung elementar für jegliche Lernprozesse von sozialen Systemen ist (vgl. Reid, 1996, S. 205). Auch wenn die enaktivistische Perspektive auf Lernen als strukturelle Kopplung von

2 Im Gegensatz zu dem in dieser Arbeit verwendeten Interaktionsbegriff, der sich vor allem auf soziale Interaktionen bezieht (siehe Kapitel 3), wird der Begriff hier in einem weiteren Sinne genutzt und schließt beispielsweise die Interaktion zwischen einem Vogel und seinem Nest oder dem Menschen und seinem Computer mit ein.

sozialen Systemen nicht im Mittelpunkt dieser Arbeit steht, die lerntheoretischen Grundlagen gehen auf die kulturhistorische und interaktionistische Lerntheorie zurück, ergeben sich aus dieser Perspektive dennoch einige elementare methodologische Schlussfolgerungen.

(1) Meine Forschungen sind Ergebnisse struktureller Kopplungen

Maheux und Proulx (2015) führen aus, dass auch Forschende immer in Wechselbeziehung mit den Beforschten und den empirischen Daten stehen (vgl. ebd., S. 214). Das bedeutet, dass wir als Forschende nicht objektiv unseren Forschungsgegenstand beobachten bzw. untersuchen, sondern wir als Forschende immer auch Teil der Untersuchung sind. Indem wir eine strukturelle Kopplung mit den Beforschten eingehen, analysieren wir nicht nur die Beforschten, sondern auch unsere Geschichte der strukturellen Kopplung bzw. unseren Blick auf das Datenmaterial (vgl. auch Reid, 1996, S. 205). Bezüglich meiner Forschungen zu Support-Räumen im inklusiven Mathematikunterricht analysiere ich also immer auch meine Sichtweise und mich als Forscherin, wie ich auf den Kontext, den ich dadurch wiederum erschaffe, und auf die Beforschten, die erst durch mich zu Beforschten werden, blicke. „The observer and the observed arise together, emerging from one another in the act of observing" (Maheux & Proulx, 2015, S. 212).

Eine weitere Ebene der strukturellen Kopplung, welche meine Forschungen beeinflussen, sind die Kopplungen in dem System der Forschungsgemeinschaft, in der ich mich befinde (vgl. ebd., S. 206). So wurde ich beispielsweise erst durch meinen Kollegen und den gemeinsamen Forschungsdiskurs auf eben die Theorie aufmerksam, die diese strukturellen Kopplungen beschreibt. Auch meine Perspektive auf das Mathematiklernen und auf Support-Räume ist durch viele gemeinsame Diskurse mit dem Team der Mitarbeiter:innen an der TU Dresden, der Universität Hannover und der Universität Hamburg, also aus diversen strukturellen Kopplungen und Interaktionen untereinander entstanden.

> As a community, researchers in a field form the context in which their research occurs. I have to learn in ways which allow me to remain in interrelation with the participants and other aspects of my own research, and simultaneously in ways which allow me to remain a member of this research community. (Reid, 1996, S. 206)

Die Aktivitäten des Forschungsteams sind jedoch nicht nur bedeutsam für die Entfaltung eines Forschungskontextes, sondern ebenfalls für die Analysen des Datenmaterials. So ist es bedeutsam, mehrere Perspektiven als Teil eines Ganzen (und nicht nur die eigene Perspektive auf die Forschung) mit einzubeziehen (vgl. Maheux & Proulx, 2015, S. 212), was durch die Analyse in größeren Gruppen gelingen kann und durch die gemeinsamen Interaktionsanalysen in dieser Arbeit realisiert wurde.

Mit der methodologischen Verortung meiner Forschungen im Enaktivismus gehe nicht nur ich als Forschende strukturelle Kopplungen ein. Strukturelle Kopplungen ergeben sich ebenfalls zwischen den empirischen Daten und der Theorie der vorliegenden Arbeit. Indem durch die Datenanalyse vorhandene Theorie erklärt wird oder neue

Theorie entwickelt wird, treten Daten und Theorie in einen Dialog, wobei sich beide gegenseitig beeinflussen (vgl. Reid, 1996, S. 206).

(2) Die Forschungsergebnisse sind immer Ergebnisse meiner Perspektive

Eine weitere wichtige Perspektive meiner Forschungsarbeit ist, dass die Auseinandersetzung mit der Forschungsthematik auf meine Erfahrungen und mein Wissen, was durch strukturelle Kopplungen in Interaktion entstanden ist, zurückgeht. Da jede Beobachtung mit meiner Beobachtungsperspektive verbunden ist, sind meine Analysen und Ergebnisse im Kontext meiner Wirklichkeit, in der ich mich bewege, einzuordnen. Zwar ist meine Wirklichkeit in dialektischer Beziehung zwischen mir als Individuum und meiner Umwelt entstanden (vgl. Berger & Luckmann, 1969; Steffens, 2019, S. 33), dennoch ist es nur eine Wirklichkeit von vielen. Das bedeutet, dass die Forschung demnach nicht objektiv sein kann, sondern durch meine Erfahrungen und meine Brille, durch die ich schaue, geprägt ist (vgl. auch Maturana & Varela, 1987, S. 259).

Da meine Forschung von meiner Perspektive auf den Forschungsgegenstand geprägt ist, ist eine logische Konsequenz, dass die Forschungsergebnisse niemals eindeutig und abgeschlossen sein können. Die Forschungsergebnisse ergeben sich aus meiner Auseinandersetzung und Sichtweise auf das Material. Forschende mit anderen theoretischen Hintergründen, die das Datenmaterial in einen anderen Forschungskontext setzten, würden sehr wahrscheinlich zu anderen Forschungsergebnissen kommen (vgl. Maheux & Proulx, 2015, S. 214).

Um meine methodologischen Vorüberlegungen zu pointieren, möchte ich mit einem Zitat von Maturana und Varela (1987) enden:

> *Die Erkenntnis der Erkenntnis verpflichtet.* Sie verpflichtet uns zu einer Haltung ständiger Wachsamkeit gegenüber der Versuchung der Gewißheit. Sie verpflichtet uns dazu einzusehen, daß unsere Gewißheit keine Beweise der Wahrheit sind, daß die Welt, die jedermann sieht, nicht die Welt ist, sondern eine Welt, die wir mit anderen hervorbringen. Sie verpflichtet uns dazu zu sehen, daß die Welt sich nur ändern wird, wenn wir anders leben. Sie verpflichtet uns, da wir, wenn wir wissen, daß wir wissen, uns selbst und anderen gegenüber nicht mehr so tun können, als wüßten wir nicht. (Maturana & Varela, 1987, S. 263 f.; Hervorhebungen im Original)

3. (Mathematik-)Lernen als intersubjektiver Prozess

Um den zentralen Untersuchungsgegenstand der vorliegenden Studie, die Partizipationsmöglichkeiten bzw. Lernermöglichungsbedingungen von Lernenden in Mathematischen Support-Räumen, zu erforschen, bedarf es einer Klärung des zugrunde liegenden Lernverständnisses. Um einen für diese Arbeit relevanten Lernbegriff zu entwickeln, werden zunächst in Kapitel 3.1 grundlegende Überlegungen zum Lernen aus sozial-konstruktivistischer Perspektive dargestellt, woraus sich in Kapitel 3.1.4 grundlegende Gedanken dieser Arbeit, wie die Bedeutung der *sozialen Interaktion* für das Lernen, identifizieren lassen. Diesen Kerngedanken folgend, wird Lernen im Anschluss aus zwei theoretischen Perspektiven – der kulturhistorischen Perspektive in Kapitel 3.2 und der interaktionistischen Perspektive in Kapitel 3.3 beleuchtet. Durch das Zusammendenken dieser unterschiedlichen Perspektiven auf die Entwicklung und das Lernen (Kapitel 3.4) soll die Bedeutung der (zunehmend autonomen) Partizipation an intersubjektiven Aushandlungsprozessen theoretisch gestärkt und ein erweitertes Verständnis von Mathematiklernen ausgearbeitet werden, um daraus im Anschluss an dieses Kapitel eine Theorie Mathematischer Support-Räume zu entwickeln.

3.1 Konstruktion der Wirklichkeit in sozialer und durch soziale Interaktion

Wie Menschen in einer Gesellschaft zusammenleben und wie sich die Wirklichkeit einer Gesellschaft konstruiert, ist Gegenstand soziologischer Theorien. Diese Arbeit macht sich soziologische Theorien, welche sich mit der sozialen Interaktion zwischen Menschen und dem gesellschaftlichen Zusammenleben auseinandersetzen, zur Grundlage, um einen Lernbegriff auszuarbeiten, welcher die soziale Interaktion in den Mittelpunkt der Betrachtungen rückt. „Soziale Interaktionen bestehen darin, dass sich Personen face-to-face wahrnehmen, dass sie sich in ihrem Handeln aneinander orientieren und sich durch ihre Reaktionen kontinuierlich aufeinander beziehen“ (Abels, 2020, S. V). Menschen stehen immer in Beziehung zu anderen Menschen und beeinflussen sich dabei wechselseitig (vgl. ebd.). Die soziale Interaktion ist eine Voraussetzung für das gesellschaftliche Zusammenleben[3] und somit auch für die gesellschaftliche Konstruktion der Wirklichkeit. Zentral für diese Ausarbeitungen ist das Werk des Sozialpsychologen Mead (1934), welcher die Überlegung anstellte, dass der Mensch sich seine Welt über symbolische Bedeutungen, die im Laufe des Lebens erworben werden, selbst erschließt und dass diese Bedeutungen im Prozess der Interaktion mit anderen Handelnden bestätigt oder verändert werden (vgl. Mead, 1934). Mead geht

3 Ein chronologischer Überblick über die Theorien sozialer Interaktion ist bei Abels (2020) zu finden.

in seiner Theorie davon aus, dass Individuen in einer ständigen Wechselbeziehung zu „generalisierten Anderen“[4] in dieser Welt stehen.

> Der physiologische Mechanismus des menschlichen Zentralnervensystems ermöglicht es dem Menschen, die Haltungen anderer und die Haltungen der organisierten gesellschaftlichen Gruppe, deren Mitglieder er und diese anderen sind, gegenüber sich selbst aufgrund seiner integrierten gesellschaftlichen Beziehungen zu ihnen und zu dieser Gruppe als Ganzer einzunehmen; so daß sich ihm der durch die Gruppe abgewickelte allgemeine gesellschaftliche Erfahrungs- und Verhaltensprozeß direkt in seiner eigenen Erfahrung präsentiert […]. Die Organisation der ihrer selbst bewußten Gemeinschaft hängt davon ab, daß die einzelnen Mitglieder die Haltung der anderen Mitglieder einnehmen. Und die Entwicklung dieses Prozesses wiederum hängt davon ab, daß man zur Haltung der Gruppe im Unterschied zu der eines einzelnen Mitgliedes gelangt – nämlich zum „verallgemeinerten Anderen“. (Mead, 1978, S. 301 f.)

Der generalisierte Andere steht für die sozialen Erwartungen wie wir uns in dieser Gesellschaft in bestimmten Situationen zu verhalten haben. Indem das Individuum sich in Andere hineinversetzen kann, Mead nennt diese Rollenübernahme „taking the role of the other“ (Mead, 1934, S. 113), kann das Individuum sich die Reaktion der Anderen auf das eigene Verhalten vorstellen und richtet darauf die eigenen Handlungen aus. Die sozialen Erwartungen und die eigenen Handlungen wirken sich also wechselseitig aufeinander aus. So findet eine Verschränkung der verschiedenen Rollen statt. Durch diese Wechselbeziehung entwickelt sich das Individuum in und durch die soziale Interaktion als soziales und zu einem sozialen Wesen (vgl. Abels, 2020, S. 89). Da das Individuum nach Mead ein Wesen der freien Entscheidung ist, ist es den Regeln, Erwartungen und Vorstellungen der Gesellschaft nicht ausgeliefert, sondern kann selbst entscheiden, wie es mit diesen umgeht und ob es diese annimmt (vgl. Mead, 1934).

Eine fundamentale Rolle für den Aufbau von symbolischen Bedeutungen spielen für Mead die Gesten. Gesten beschreibt er als jegliches Verhalten, das wahrnehmbar für den Menschen ist, wie der Gesichtsausdruck oder eine Bewegung (vgl. Abels, 2020, S. 75; Mead, 1934, S. 82). Treffen die Gesten, die durchaus auf Andere ausgerichtet sein können, auf ein Gegenüber, dann sind sie der Beginn sozialer Aktivitäten. Reagiert das Gegenüber auf die gezeigte Geste, befinden sich die Individuen in Interaktion miteinander. Die Individuen versuchen nun wechselseitig, die Bedeutungen der Gesten des Gegenübers zu deuten, und richten aufgrund dieser Deutung ihre Handlungen (Gesten) aus (vgl. Mead, 1934). Werden in einer Gesellschaft bestimmte Gesten in bestimmten Situationen wiederholt eingesetzt, z. B. der Handschlag zur Begrüßung, werden diese Gesten zu signifikanten Symbolen, die gesellschaftlich geteilt sind (vgl. Abels, 2020, S. 76; Mead, 1934, S. 188 f.). Symbole sind Verallgemeinerun-

4 In der englischen Originalausgabe von 1934 bezeichnet Mead den Begriff mit „generalized other“ (Mead, 1934, S. 256). Die deutsche Übersetzung von 1978 nutzt den Begriff des „verallgemeinerten Anderen“ (ebd., S. 301). In dieser Arbeit wird jedoch der Begriff der *generalisierten Anderen* genutzt, da dieser Begriff näher an dem englischen Original zu sein scheint. Wird im Folgenden der Begriff der „Anderen“ verwendet, ist dies immer auf den Begriff der generalisierten Anderen von Mead bezogen.

gen von Erfahrungen, welche über bestimmte Situationen hinaus Bestand haben, wie das Kopfschütteln. Es sind also Verhaltensweisen bzw. Verhalten, welches die Individuen in der sozialen Interaktion wiederholt zeigen und damit bestätigen (vgl. Mead, 1934, S. 52). „Im Sinne einer Theorie des Handelns stehen Symbole für den *Sinn* von Verhalten, und insofern ist jedes Verhalten selbst ein Symbol" (Abels, 2020, S. 103; Hervorhebung im Original). Diese signifikanten Symbole oder auch symbolischen Bedeutungen gehen in den Erfahrungsschatz der Gesellschaft über und werden in einem Symbolsystem wie z. B. der Sprache manifestiert. Die Sprache ist das Medium, mit dem sich die Individuen austauschen und Bedeutungen aushandeln, und gleichzeitig der „Speicher der kollektiven Erfahrungen einer Gesellschaft" (Abels & König, 2010, S. 77). Die Partizipation an diesem gemeinsamen Symbolsystem Sprache ermöglicht dem Individuum nach Mead (1978) die Partizipation an Interaktionen, eine eigene Persönlichkeitsentwicklung und die Einnahme der Perspektive von anderen Mitgliedern der Gesellschaft. Der symbolische Interaktionismus als Weiterführung der Theorie von Mead beschreibt, wie symbolische Bedeutungen von Menschen in sozialer Interaktion ausgehandelt werden.

3.1.1 Symbolischer Interaktionismus

Interaktionen werden in der Theorie des Symbolischen Interaktionismus als wechselseitiges Handeln zwischen den Individuen und den generalisierten Anderen verstanden. Die Bedingungen und Formen des Handels werden dabei in einem interpretativen Prozess der symbolisch vermittelten Interaktion von den Individuen durch eine wechselseitige Bedeutungsaushandlung selbst erschaffen (vgl. Abels, 2020, S. 102). Die Handelnden produzieren in der Interaktion gemeinsam Symbole, an denen sie sich orientieren. Wie genau dieser Prozess abläuft, beschreibt Blumer (1969), welcher auf Grundlage der Theorie von Mead (siehe Kapitel 3.1) die Theorie des Symbolischen Interaktionismus (vgl. Abels, 2020; Blumer, 1973; Krummheuer, 1992; Mead, 1934) mit den folgenden drei Prämissen entwickelt hat, die dem Symbolischen Interaktionismus zugrunde liegen:

> The first premise is that the human beings act toward things on the basis of the meanings that the things have for them. […] The second premise is that the meaning of such things is derived from, or arises out of, the social interaction that one has with one's fellows. The third premise is, that these meanings are handled in, and modified through, an interpretative process used by the person in dealing with the things he encounters. (Blumer, 1969, S. 2)

Die erste Prämisse besagt, dass Menschen „Dingen"[5] gegenüber auf der Grundlage handeln, welche Bedeutungen sie ihnen zuschreiben. Eine entscheidende Rolle spielt dabei der Ursprung der Bedeutungen, welche der zweiten Prämisse des Symbolischen

5 Unter „Dinge" wird hier alles gefasst, was der Mensch in seiner Welt wahrzunehmen vermag – physische Gegenstände, wie Bäume oder Stühle; andere Menschen, wie eine Mutter oder einen Verkäufer; Kategorien von Menschen, wie Freunde oder Feinde; Institutionen, wie eine Schule oder eine Regierung; Leitideale, wie individuelle Unabhängigkeit oder Ehrlichkeit; Handlungen

Interaktionismus folgend aus der sozialen Interaktion hervorgeht. Die Bedeutung von Dingen wird also nicht aus den Dingen selbst abgeleitet, sondern sie entsteht in der Interaktion zwischen Individuen und ist somit ein soziales Produkt:

> Die Bedeutung eines Dinges für eine Person ergibt sich aus der Art und Weise, in der andere Personen ihr gegenüber in Bezug auf dieses Ding handeln. Ihre Handlungen dienen der Definition dieses Dinges für diese Person. Für den symbolischen Interaktionismus sind Bedeutungen daher soziale Produkte, sie sind Schöpfungen, die in den und durch die definierenden Aktivitäten miteinander interagierender Personen hervorgebracht werden. (Blumer, 1973, S. 84)

Laut der dritten Prämisse werden diese sozialen, in Interaktion hervorgebrachten Bedeutungen von jedem Einzelnen selbst wiederum interpretiert. Der Gebrauch der Bedeutungen in den Handlungen des Individuums schließt weitere Interpretationsprozesse mit ein. Diese steuern die Bedeutungen der Dinge sowie die Handlungen des Individuums und unterliegen auch selbst in diesem Prozess Veränderungen (vgl. Blumer, 1973). Der Prozess der Interpretation erfolgt dabei in zwei Schritten. In einem ersten Schritt zeigt das Individuum sich selbst die Dinge an, worauf es das eigene Handeln ausrichtet (vgl. Abels, 2020, S. 109 f.; Blumer, 1973, S. 85). Dieser Prozess ist ein internalisierter Prozess. Das Individuum kommuniziert hier mit sich selbst. Abels (2020) nennt diesen Prozess unbewusst, aber dennoch sozial, denn das Individuum tritt hier mit sich selbst in Interaktion und interpretiert die Bedeutung der Dinge, die vorher in der Interaktion ausgehandelt wurden (vgl. ebd.). Im zweiten Schritt werden die Bedeutungen, die das Individuum im Dialog mit sich selbst interpretiert, zum Ausgangspunkt für folgende Handlungen. Das Individuum ordnet die Interpretationen in die bestehende Situation ein und richtet darauf die Handlungen aus. In diesem Prozess werden die ausgehandelten Bedeutungen in der Interaktion mit Anderen durch wechselseitige Interpretationen fortlaufend neu ausgehandelt, bestätigt oder neu strukturiert und unterliegen nach Krummheuer (1992) verbindlichen, in der sozialen Interaktion hervorgebrachten Regeln, die das Individuum in dem Konstruktionsprozess beeinflussen. Die soziale Interaktion nimmt einen zentralen Stellenwert in der Theoriekonstruktion des Symbolischen Interaktionismus ein. Sie wird als ein wechselseitiges Verhalten zwischen zwei handelnden Individuen beschrieben, indem durch das ständige Abgleichen von Handlungen und die permanente Ausrichtung auf die Situation eine Dialektik entsteht, die menschliches Verhalten formt (vgl. Blumer, 1973, S. 88). In der sozialen Interaktion reagieren die Individuen nicht nur auf das gezeigte Verhalten des Gegenübers, sondern darauf, wie sie das gezeigte Verhalten interpretieren, also welche symbolische Bedeutung sie dem Verhalten in der Interaktion zuschreiben. Die Individuen gehen in der sozialen Interaktion also einen aktiven kommunikativen Prozess ein, indem sie ihr Verhalten abgleichen und interpretieren und so gemeinsam symbolische Bedeutungen aufbauen. Blumer (1973) sieht das wechselseitige „Aufeinander-Abstimmen" der Mitglieder einer Gesellschaft in der sozialen Interaktion als ein Grundprinzip des Symbolischen Interaktionismus:

---

anderer Personen, wie ihre Befehle oder Wünsche; und solche Situationen, wie sie dem Individuum in seinem täglichen Leben begegnen" (Blumer, 1973, S. 81).

> Ein Grundprinzip des symbolischen Interaktionismus lautet, dass jeglicher empirisch orientierte Entwurf einer menschlichen Gesellschaft, wie er auch immer abgeleitet wurde, vom Beginn bis zum Ende die Tatsache berücksichtigen muss, dass menschliche Gesellschaft aus Personen besteht, die sich an Handlungen beteiligen. (Blumer, 1973, S. 86)

Die gesellschaftliche Wirklichkeit beschreibt demnach den Prozess der sozialen Interaktion, indem Individuen durch ihr Handeln und die Interpretationen dieser Handlungen gemeinsame symbolische Bedeutungen aufgebaut haben. Diese Interpretationen haben nur so lange Bestand, wie die Individuen sie wiederum durch ihre Handlungen bestätigen (vgl. Abels, 2020, S. 112; Blumer 1973, S. 87–91). Wie die Individuen die Wirklichkeit in sozialer Interaktion konstruieren, ist ebenfalls Gegenstand der Theorie des Sozialkonstruktivismus.

3.1.2 Sozialkonstruktivismus

In der Theorie des Sozialkonstruktivismus, die unter anderem auf Berger und Luckmann (vgl. Berger & Luckmann, 1969) zurückzuführen ist, wird neben der sozialen Interaktion dem Begriff der *Konstruktion* ein erhöhter Stellenwert beigemessen. Konstruktion bzw. Konstruktion der Wirklichkeit meint, dass die Wirklichkeit nicht per se gegeben ist. Vielmehr ist Wirklichkeit als ein Prozess zu verstehen, der von den Individuen der Gesellschaft mitgestaltet wird (vgl. Keller et al., 2013, S. 9). In ihrem Buch *Die gesellschaftliche Konstruktion der Wirklichkeit* setzen sich Berger und Luckmann (1969) mit der Frage nach dem Ursprung gesellschaftlicher Wirklichkeitsordnung auseinander. Sie beschreiben, dass „Gesellschaftsordnung ein Produkt des Menschen ist, oder genauer: eine ständige menschliche Produktion" (ebd., S. 55). Im Zentrum der Auseinandersetzung steht bei Berger und Luckmann (1969) das Verhältnis von Mensch und Gesellschaft sowie die enge Wechselwirkung zwischen beiden. Ihre Ausführungen zur Wechselwirkung von Mensch und Gesellschaft stützen Berger und Luckmann (1969) auf die Gedanken von Schütz und Mead (vgl. Abels, 2020, S. 183 f.). Nach Schütz konstruieren sich Menschen ihre Lebenswelt,[6] indem sie ihre gemachten Erfahrungen als subjektiven Wissensvorrat (stock of knowledge) ablegen (vgl. auch Schütz & Luckmann, 2003). Aus dem subjektiven Wissensvorrat entsteht eine subjektive Sicht auf die Lebenswelt, welche jedoch auch gleichzeitig Teil der gemeinsamen gesellschaftlichen Welt ist. Die subjektive Sicht auf die Lebenswelt und der gesellschaftliche Wissensvorrat bedingen einander und werden von Schütz das *Netzwerk der Strukturen der Lebenswelt* genannt (vgl. Abels, 2020, S. 164; Schütz & Luckmann, 1975, S. 23). Die Lebenswelt des Individuums ist also sozial konstituiert und

6 „Die Welterfahrung des Individuums ist Teil seiner Erfahrung, in einer Welt gemeinsam mit anderen zu leben. Es ist eine Welt der Vertrautheit, die uns fraglos gegeben zu sein scheint. […] Die Lebenswelt ist unbefragte Wirklichkeit" (Abels, 2020, S. 160). Zur Lebenswelt eines Individuums gehören nach Schütz und Luckmann (2003) mehrere in sich geschlossene Sinnbereiche wie z. B. die Lebenswelt der Theorie und des Alltags (vgl. ebd., S. 55). Schütte (2009) bezeichnet beispielsweise den Mathematikunterricht als Lebenswelt des Alltags (vgl. ebd., S. 72).

weist intersubjektive Strukturen auf (vgl. Soeffner, 1987, S. 802). Schütz erklärt den intersubjektiven Aufbau der Lebenswelt durch den Prozess der sozialen Interaktion. Individuen handeln in der Erwartung, dass ihre Handlungen von Anderen wahrgenommen werden bzw. dass die eigenen Handlungen von Anderen interpretiert werden. Dieser Prozess des Hineinversetzens in Andere ist auch bei Mead unter dem Begriff Rollenübernahme zu finden (siehe auch Kapitel 3.1). Das Hineinversetzen in Andere wirkt sich nach Schütz und Luckmann (1975) und Mead (1934) wiederum auf die eigenen Handlungen aus, und so konstituieren die Individuen durch und in sozialer Interaktion, also durch intersubjektive (dialektische) Prozesse, die Wirklichkeit, in der sie leben. Ein Beispiel aus dem Mathematikunterricht soll dies verdeutlichen. Im Mathematikunterricht einer Grundschulklasse spielt die Lehrperson mit ihren Lernenden zum Stundenbeginn das Spiel *Bankrechnen,* um den Unterrichtsstoff der letzten Stunde zu überprüfen. Dabei stellt die Lehrperson den Lernenden Rechenaufgaben, die sie im Kopf lösen müssen. Alle Lernenden stehen an ihren Plätzen. Wer die Aufgabe als Erste:r richtig gelöst hat, ruft die Lösung in den Raum und darf sich hinsetzen. Nun ist es so, dass die Schnellsten, also diejenigen die die Rechenaufgaben am schnellsten lösen können, als Erste sitzen und die Lernenden, welche die Aufgaben weniger schnell lösen, zum Schluss sitzen. Diese Unterrichtsinteraktion lässt sich so interpretieren, dass die Mitschüler:innen, die am schnellsten sitzen, der Lehrperson besonders positiv auffallen. Wird diese Interpretation von der Lehrperson unterstützt, indem sie die Schnellen lobt, kann sich diese Interpretation verfestigen. Die Lernenden versetzen sich daraufhin in die Lehrperson hinein und richten ihre Handlungen darauf aus, möglichst schnell richtige Antworten in den Raum zu rufen. Wiederholt sich diese Unterrichtsinteraktion, kann sich durch die Erfahrung der Lernenden die subjektive Wirklichkeit ergeben, dass Schnelligkeit ein Zeichen für Kompetenz und hier im Speziellen für mathematische Fähigkeit ist. Diese subjektive Wirklichkeit ist gemeinsam in der Unterrichtsinteraktion durch intersubjektive Prozesse aufgebaut worden. Berger und Luckmann (1969) stellen fest, dass Menschen und die Gesellschaft sich gegenseitig bedingen.

> Im Augenblick ist zu betonen, daß die Beziehung zwischen dem Menschen als dem Hervorbringer der gesellschaftlichen Welt als seiner Hervorbringung dialektisch ist und bleibt. Das bedeutet: der Mensch – freilich nicht isoliert, sondern inmitten seiner Kollektivgebilde – und seine gesellschaftliche Welt stehen miteinander in Wechselwirkung. Das Produkt wirkt zurück auf seinen Produzenten. (Berger & Luckmann, 1969, S. 65)

Die Gedanken der intersubjektiven Wirklichkeitskonstruktion von Schütz greifen Berger und Luckmann (1969) mit dem Begriff der *dialektischen Beziehung zwischen dem Menschen und der Gesellschaft* auf. Menschen stehen von Geburt an in Wechselwirkung mit signifikanten Anderen, Berger und Luckmann (1969) beziehen sich hier auf Mead (1934), durch die sie die kulturelle Umwelt erleben und so in sozialer Interaktion im Kontext der Kultur, in der sie leben (mehr dazu in Kapitel 3.2), sich selbst produzieren (vgl. Berger & Luckmann, 1969, S. 51 f.). Die signifikanten Anderen stehen dem Individuum dabei in einer „Vis-à-vis-Situation" gegenüber, welche nach Berger und Luckmann (1969) die grundlegende Interaktionsform gesellschaftlicher Interak-

tion ist (vgl. ebd., S. 31). Indem ein Individuum sich in diesen Face-to-face-Interaktionen äußert, steht mit dem Zeitpunkt der Äußerung eine subjektive Erfahrung oder subjektives Wissen dem Individuum und dessen Interaktionspartner:in objektiv gegenüber. Subjektives Wissen wird durch diese Vergegenständlichung in der sozialen Interaktion objektives Wissen. Bezogen auf das Beispiel aus dem Mathematikunterricht wird das subjektive Wissen ‚Schnelligkeit ist ein Zeichen für mathematische Fähigkeit' zum objektiven Wissen der Klasse, wenn es im Mathematikunterricht wiederholt in der Unterrichtsinteraktion ausgehandelt wird. Der Prozess, in dem subjektive Erfahrungen und subjektives Wissen zur gesellschaftlichen Wirklichkeit werden, nennen Berger und Luckmann (1969) *Objektivation.* Soziale Interaktion besteht demnach darin, dass Objektivationen gegenseitig wahrgenommen und interpretiert werden, worauf wiederum neue Objektivationen hervorkommen. Gemeinsam konstruieren die Individuen so in sozialer Interaktion eine intersubjektive gesellschaftliche Wirklichkeit, die dann teilweise wiederum zur subjektiven Wirklichkeit für das Individuum wird. „Die Wirklichkeit der Alltagswelt stellt sich mir ferner als eine intersubjektive Welt dar, die ich mit anderen teile. […] Tatsächlich kann ich in der Alltagswelt nicht existieren, ohne unaufhörlich mit anderen zu verhandeln und mich mit ihnen zu verständigen" (Berger & Luckmann, 1969, S. 25 f.). Die Produktion einer gesellschaftlichen Wirklichkeit wird dabei immer auch durch die Konstruktionen früherer Generationen beeinflusst, deren Erfahrungen bereits in der Gesellschaft existieren (vgl. Abels & König, 2010; Berger & Luckmann, 1969; Schütz & Luckmann, 1975). Bezogen auf das Beispiel im Mathematikunterricht, existiert die Sichtweise, dass Schnelligkeit ein Zeichen für mathematische Fähigkeit ist, bereits aus früheren Generationen, was Berger und Luckmann (1969) als eine objektive gesellschaftliche Wirklichkeit beschreiben, die uns entgegentritt. Die gesellschaftliche Wirklichkeit ist jedoch kein festes Konstrukt, sondern wird ununterbrochen durch ihre Mitglieder in sozialer Interaktion verändert und hervorgebracht. So könnte auch die gesellschaftliche Wirklichkeit ‚Schnelligkeit als Zeichen für mathematische Fähigkeit' in der Unterrichtsinteraktion verändert werden.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass Berger und Luckmann (1969) in ihren Ausarbeitungen über die Beziehung zwischen Individuum und seiner sozialen Umwelt eine generelle Intersubjektivität herausarbeiten, die wie folgt verdeutlicht werden kann: Die Menschen leben als gesellschaftliches Produkt in einer Welt, die wiederum ein gesellschaftliches Produkt ist. Die gesellschaftliche Wirklichkeit wird gemeinsam von den Mitgliedern in sozialer Interaktion konstruiert bzw. hervorgebracht. Die Mitglieder einer Gesellschaft sind also durch die Wirklichkeitsordnung einer Gesellschaft geformt und formen sie gleichzeitig. Soziale Erfahrungen, die in der Interaktion ausgetauscht und aufgebaut werden, wirken dabei elementar auf den Menschen und damit auch auf die Konstruktion der Wirklichkeit ein. Die intersubjektive Konstruktion der Wirklichkeit und die dialektische Wechselwirkung zwischen den Individuen und der Umwelt stellen einen zentralen Gedanken dieser Arbeit dar, der bei den weiteren Ausführungen immer mitzudenken ist. Im Folgenden werden die kommunikativen Prozesse, über die gesellschaftliche Wirklichkeit ausgehandelt wird, näher beleuchtet.

3.1.3 Kommunikativer Konstruktivismus

Der kommunikative Konstruktivismus ist als eine Weiterentwicklung des Sozialkonstruktivismus zu sehen, der die kommunikativen Prozesse „der sozialen Konstruktion der Wirklichkeit in den Vordergrund" (Keller et al., 2013, S. 12) rückt. Das Soziale bzw. die sozialen Handlungen werden nur für die Anderen sichtbar, indem sie kommuniziert werden. „Das zentrale Argument des kommunikativen Konstruktivismus besteht nun darin, dass alles, was am sozialen Handeln relevant ist, notwendig auch kommuniziert werden muss (ohne dass alles, was kommuniziert wird, sozial relevant sein muss)" (Knoblauch, 2013, S. 27). Ausgangspunkt des kommunikativen Konstruktivismus sind menschliche Handlungen, die gesellschaftlich konstruiert wurden, und deren Koordination, über die sich die Menschen Botschaften zukommen lassen. Keller et al. (2013) stellen, aufbauend auf eine sozialkonstruktivistische Sichtweise, die Kommunikation[7] in den Mittelpunkt und sehen in ihr die zentrale Bedeutung für den gesellschaftlichen Aufbau von Wirklichkeit (vgl. auch Berger & Luckmann, 1969; Keller, 2013; Knoblauch, 2013). Kommunikation ist nach Reichertz (2013) eine „Fülle von Praktiken" mit denen die Individuen in der Interaktion die Wirklichkeit für sich selbst erschaffen und gleichzeitig auch an Andere weitergeben. Indem Menschen miteinander kommunizieren, werden dabei immer auch die eigene Identität, die Identität des Gegenübers, das Verhältnis zueinander und die gesellschaftliche Wirklichkeit ausgedrückt und ausgehandelt (vgl. Knoblauch, 2013, S. 27). Kommunikation ist die Basis gesellschaftlicher Wirklichkeit und zugleich eine Fülle an menschlichen Praktiken, mit der Identität, Gesellschaft und die Beziehung zu Anderen hergestellt wird (vgl. auch Mead, 1978). Reichertz (2013) nutzt also den Begriff Kommunikation, um kommunikative Prozesse, die immer im Zusammenhang mit der sozialen Situation stattfinden, zu betrachten. Kommunikation ist aus dieser Perspektive stets in eine soziale interaktive Situation eingebettet (vgl. ebd., S. 52). Abels stellt mit Bezug auf Mead (1934) Kommunikation und soziale Interaktion auf eine Ebene:

> Im Prozess der Kommunikation versetzen wir uns fortlaufend in die Rolle des Anderen. Wir übernehmen quasi seine Rolle (taking the role of the other), denken von seiner Situation aus und reflektieren uns dabei selbst. Auf diese Weise verschränken sich unsere Perspektiven wechselseitig, und so verständigen wir uns, wie unser gemeinsames Handeln weitergehen soll. Wegen dieser fortlaufenden, wechselseitigen Effekte kann man den Begriff der Kommunikation auch mit sozialer Interaktion gleichsetzen. (Abels, 2020, S. 70)

7 Der Begriff der Kommunikation wird in der Literatur unterschiedlich verstanden (vgl. Böckmann & Tewes, 2023c). In der interaktionistischen Forschung im Bereich der Mathematikdidaktik (Kapitel 3.3) wird anstelle des Begriffs Kommunikation häufig Interaktion verwendet. Krummheuer und Brandt (2001) als zwei Vertreter:innen der interaktionistischen Forschung nutzen den Interaktionsbegriff als bewusste Abgrenzung zum technisch geprägten Kommunikationsmodell. Mit dem Begriff Interaktion soll der Fokus stärker auf Aushandlungsprozessen zwischen Individuen liegen (vgl. Krummheuer & Brandt, 2001, S. 14–17).

Der Begriff Kommunikation wird daher in Anlehnung an Abels in dieser Arbeit mit dem Begriff (sozialer) Interaktion synonym verwendet.[8] Beide theoretischen Begriffe umfassen ein wechselseitiges, aufeinander bezogenes Handeln, bei dem Bedeutungen ausgehandelt werden. Dies deckt sich auch mit der Sicht des Symbolischen Interaktionismus auf soziale Interaktion, bei der dies als ein wechselseitiges Verhalten zwischen zwei handelnden Individuen beschrieben wird, indem durch das ständige Abgleichen von Handlungen und die permanente Ausrichtung auf die Situation eine Dialektik entsteht, die menschliches Verhalten und die gesellschaftliche Wirklichkeit formt (vgl. Blumer, 1969). Reichertz (2013) pointiert, dass durch Kommunikation bzw. durch Diskurse ebenfalls die Kultur einer Gesellschaft ausgedrückt und gleichzeitig erschaffen und geformt wird.

> Das Handeln mit Hilfe von Zeichen setzt Gesellschaft voraus, da die Umgangsweisen mit Zeichen nicht in den Zeichen selbst verankert sind, sondern vor allem gesellschaftlich eingeübt und verbürgt sind. Aber kommunikatives Handeln schafft auch immer wieder aufs Neue Gesellschaft, da jede kommunikative Handlung Gesellschaft gestaltet und formt. (Reichertz, 2013, S. 50)

So wird durch Kommunikation z. B. eine Wirklichkeit erschaffen, welche die Macht bestimmter gesellschaftlicher Gruppen legitimiert[9], und so gleichzeitig Ungleichheit hergestellt (vgl. Reichertz, 2013, S. 51). Soziale Gruppen, die an solchen kommunikativen Handlungen partizipieren, bilden ein gemeinsames Diskursuniversum, welches nach Mead (1978) als ein gemeinsam geteiltes soziales Bedeutungssystem beschrieben werden kann. „Dieses ‚Diskursuniversum' ist die Grundlage dafür, dass die Handlungs- und Erfahrungsprozesse verschiedener Individuen innerhalb einer sozialen Gruppe überhaupt aufeinander bezogen, gegeneinander abgewogen, miteinander abgestimmt werden können" (Keller, 2013, S. 82). Das Diskursuniversum wird von den Teilnehmenden gemeinsam hervorgebracht und ausgehandelt und bildet gleichzeitig ihren Deutungshintergrund (vgl. ebd.). Innerhalb eines Diskursuniversums treffen verschiedene Individuen mit verschiedenen Perspektiven aufeinander, wodurch sich durch diesen interaktiven und intersubjektiven Prozess gemeinsame Symbole und Situationsdeutungen bzw. Bedeutungen entwickeln können. Durch die Kommunikation mit anderen entsteht ein interaktiver Austausch innerhalb des Diskursuniversums (vgl. Reichertz, 2013, S. 49). Für den Kontext dieser Arbeit bedeutet dies, dass die soziale Interaktion und die Partizipation an einem Diskursuniversum entscheidend für die gesellschaftliche Partizipation und damit die Grundlage für kooperative Prozesse sind, in denen Lernen und Entwicklung stattfinden.

---

8 Die theoretischen Ausführungen zum Kommunikativen Konstruktivismus sind daher im weiteren Verlauf der Arbeit immer bei der Nutzung des Begriffes der sozialen Interaktion mitzudenken.

9 Angewendet auf das Handlungsfeld Schule hat die Lehrperson in unserer Gesellschaft die Macht über die Lernenden, indem sie beispielsweise über die Lernenden urteilt, die Leistungsbewertung vornimmt und Unterricht dementsprechend gestaltet (mehr dazu in Kapitel 10.2).

3.1.4 Soziale Interaktion als Voraussetzung für Lernen und Entwicklung

In diesem Kapitel sollen die zentralen Gedanken für diese Arbeit aus den zuvor dargestellten soziologischen Theorien noch einmal zusammengefasst und auf den Kontext dieser Arbeit bezogen werden. Ein Kerngedanke, der für diese Arbeit relevant ist, ist die fundamentale Rolle der **sozialen Interaktion** für das menschliche Zusammenleben und den Aufbau der gesellschaftlichen Wirklichkeit. Durch die Auseinandersetzung mit den unterschiedlichen soziologischen Theorien in diesem Unterkapitel konnte ausgearbeitet werden, dass die gesellschaftliche Wirklichkeit in intersubjektiven Prozessen in und durch soziale Interaktion entsteht (vgl. Abels, 2010; Berger & Luckmann, 1969; Mead, 1934). Indem die Individuen in Interaktion gemeinsam Bedeutungen aushandeln und aufbauen, konstruieren die Individuen in sozialer Interaktion gemeinsam Symbole (Blumer, 1969, 1973) und so die Wirklichkeit, in der sie leben. Blumer (1973) stellt damit den aktiven Part heraus, den die Individuen im Prozess der Konstruktion der Wirklichkeit einnehmen. Es kann resümiert werden, dass sich Menschen nur in und durch soziale Interaktion austauschen und im Kontext ihrer Kultur entwickeln können. Die soziale Interaktion kann damit als Voraussetzung für jegliche Lern- und Entwicklungsprozesse – auch im Mathematikunterricht – gesehen werden.

Berger und Luckmann (1969) beschreiben, dass der Prozess des Aufbaus der gesellschaftlichen Wirklichkeit dialektisch ist, also sowohl im Individuum als auch zwischen Individuen in intersubjektiven Prozessen abläuft (vgl. Mead, 1934; Berger & Luckmann, 1969). An diesen Gedanken anschließend, lässt sich ein zweiter Kerngedanke auf Grundlage des kommunikativen Konstruktivismus für den Kontext dieser Arbeit herausarbeiten. Durch die Partizipation an einem intersubjektiv geteilten Diskursuniversum stellt der Kommunikative Konstruktivismus die Kommunikation in Interaktionsprozessen zum Aufbau der Wirklichkeit in den Mittelpunkt (vgl. Keller et al., 2013). Damit die Individuen in einem interaktiven und intersubjektiven Aushandlungsprozess Bedeutungen austauschen und aufbauen können, ist die **Partizipation an intersubjektiven Aushandlungsprozessen innerhalb eines geteilten Diskursuniversums eine konstitutive Bedingung**. Diese Partizipation an intersubjektiven Aushandlungsprozessen (in sozialer Interaktion) ist daraus abgeleitet die Grundlage für jegliche Lern- und Entwicklungsprozesse.

Ein weiterer fundamentaler Gedanke, der sich durch die gesamte Arbeit zieht, ist die **Perspektivübernahme**. Die Perspektivübernahme ermöglicht es den Individuen, sich in sozialer Interaktion in die Rolle des Anderen zu versetzen. Das Prinzip der Perspektivübernahme spielt sowohl in der Theorie des Symbolischen Interaktionismus als auch im Sozialkonstruktivismus eine tragende Rolle (vgl. Blumer, 1973; Mead, 1934; Schütz & Luckmann, 1975). Zuerst interpretiert das Individuum die Bedeutung, welche in der Interaktion ausgehandelt wurde, für sich selbst und richtet dann auf diese Interpretation die eigenen Handlungen aus (vgl. Abels, 2020, S. 109 f.; Blumer, 1973, S. 85). Dabei handeln die Individuen in der Erwartung, dass ihre Handlungen von den Anderen in der Interaktion wiederum interpretiert werden. Diese Erwartungen, welche sich auf Erfahrungen stützen, fließen in die eigenen Handlungen und Interpretationen des Individuums mit ein. Das Individuum ‚stellt sich vor', wie

das Gegenüber die gezeigten Handlungen interpretiert, und richtet aufgrund dessen die eigenen Handlungen aus (vgl. Mead, 1934; Schütz & Luckmann, 1975). Es geht dabei nicht um eine direkte Übernahme im wörtlichen Sinne. „Vielmehr bedeutet sie in beiden Ausgangstheorien die individuelle und damit idiosyntaktische Konstruktion der virtuellen Perspektive des anderen" (Krummheuer, 1992, S. 167; Hervorhebung im Original). Da das Prinzip der Perspektivübernahme auch im Mathematikunterricht von zentraler Bedeutung ist, wird es in Kapitel 3.3.2 durch das Lernen mit Format (Krummheuer, 1992) erneut aufgegriffen.

Nachdem in diesem Kapitel die soziologischen Grundlagen, welche zentral für diese Arbeit sind, zusammengefasst wurden, sollen im Anschluss Lernen und Entwicklung im Kontext sozialer Interaktion betrachtet werden. Dazu werden zwei unterschiedliche Perspektiven – zum einen die kulturhistorische Perspektive (Kapitel 3.2) und zum anderen die aus dem Symbolischen Interaktionismus entstandene interaktionistische Perspektive (Kapitel 3.3) – eingenommen. Die Sichtweise auf die soziale Interaktion und bzw. die Ausarbeitungen zur Konstruktion der gesellschaftlichen Wirklichkeit in sozialer und durch soziale Interaktion sollen dabei als Theorierahmen dienen, der immer mitzudenken ist.

3.2 Lernen und Entwicklung aus kulturhistorischer Perspektive

Unter der Prämisse, dass sich die Wirklichkeit durch soziale Interaktion ständig neu konstruiert, wird auch das Individuum selbst durch die ständige intersubjektive Konstruktion der gesellschaftlichen Wirklichkeit beeinflusst und ist somit ein gesellschaftliches Produkt (vgl. Berger & Luckmann, 1969, S. 65). Doch wie laufen die intersubjektiven Prozesse zwischen Menschen ab, die den Menschen selbst und die gesellschaftliche Wirklichkeit produzieren? Wie entwickelt sich ein Individuum im Kontext seiner Kultur und welche Überlegungen können daraus für das Lernen abgeleitet werden? Um sich mit diesen Fragen auseinanderzusetzen, beschäftigt sich dieses Kapitel mit der kulturhistorischen Theorie und ihrer Perspektive auf die Entwicklung und das Lernen.

Begründer der kulturhistorischen Schule ist vor allem der russische Psychologe Vygotskij. Im Zentrum seiner Auseinandersetzungen steht die Rekonstruktion der Psyche des im gesellschaftlichen Kontext lebenden Menschen (vgl. Kölbl, 2010, S. 184). „Das Psychische des Menschen ist historisch, kulturell und sozial vermittelt. Und genau diese Frage nach der Vermittlung, nach der doppelten Erfahrung des Menschen und der Rolle der Kultur beim Aufbau psychischer Prozess[e] ist Gegenstand der Forschungen Vygotskijs" (Steffens, 2020, S. 89). Die Idee, dass sich das Individuum immer im Kontext von historischen, kulturellen und sozialen Faktoren entwickelt, kann als ein Kernelement der kulturhistorischen Psychologie gesehen werden (vgl. Steffens, 2020; Vygotskij, 2002). In diesem Zusammenhang steht auch der Prozess des Übergangs vom psychischen hin zum sozialen Wesen und umgekehrt im Mittelpunkt der Betrachtungen der kulturhistorischen Theorie: „Des Weiteren ist die Kulturhistorische Theorie eine der wenigen Theorien, welche sich von Beginn an elementar mit

dem Übergang von psychischen Systemen zu sozialen Systemen und umgekehrt beschäftigt und diesen intersubjektiven Bereich der Übergänge zwischen Menschen explizit erforscht" (Steffens, 2020, S. 86). Vygotskij stellt die Erforschung der dialektischen Verbundenheit von psychischen und sozialen Systemen[10] in den Mittelpunkt seiner Forschung (vgl. ebd.)[11]. Die intersubjektiven Prozesse zwischen lebenden sozialen Systemen stehen explizit im Fokus der kulturhistorischen Theorie (vgl. auch Jantzen, 2016). Sie ist daher anschlussfähig an die theoretischen Grundlagen dieser Arbeit und somit gewinnbringend, um eine nähere Beschreibung der intersubjektiven Prozesse hinsichtlich der (kulturellen) Entwicklung des Menschen sowie die Beschreibung von Lernprozessen zwischen Individuen vorzunehmen.

3.2.1 Kulturelle Entwicklung des Menschen als soziale Entwicklungssituation

Der Begriff *kulturelle Entwicklung* des Menschen beschreibt aus der Perspektive der kulturhistorischen Theorie, dass ein Mensch immer im Kontext seiner Kultur entsteht, welche „ein Produkt des sozialen Lebens und der gesellschaftlichen Tätigkeit ist" (Vygotskij, 1992, S. 237). Die Entwicklung ist also immer auch durch die Umwelt und die Gesellschaft beeinflusst. Im Folgenden wird dargestellt, wie die kulturelle Entwicklung zwischen Menschen stattfindet und wo sie zwischen Menschen zu verorten ist.

Vygotskij formuliert hierzu ein „genetisches Grundgesetz der kulturellen Entwicklung" (Vygotskij, 1992, S. 239). Dieses beschreibt, dass alle erlernten psychischen Funktionen durch die Interaktion mit Anderen aus der Gesellschaft hervorgebracht werden – also zuerst „außen" in der sozialen Umwelt angelegt sind. Die angeeigneten oder erlernten Funktionen treten in diesem Prozess sowohl zwischen Menschen als interpsychische Funktion als auch im Menschen selbst als intrapsychische Funktion auf (vgl. Steffens, 2019, S. 37, 2020; Vygotskij, 1992, S. 236, 2002). „Jede Funktion tritt in der kulturellen Entwicklung des Kindes zweimal, nämlich auf zwei Ebenen, in Erscheinung – zunächst auf der gesellschaftlichen und dann auf der psychischen Ebene (also zunächst zwischenmenschlich als interpsychische, dann innerhalb des Kindes als intrapsychische Kategorie)" (Vygotskij, 1992, S. 236). Vygotskij beschreibt, dass die Funktionen von der gesellschaftlichen Ebene in die psychische Ebene übergehen. Dieses Prinzip „des Wanderns der psychischen Funktionen von außen nach innen" (Vygotskij, 2003c, S. 630) und das damit einhergehende Prinzip von ‚Inter wird zu Intra' sieht Vygotskij als Grundvoraussetzung für die menschliche (Persönlichkeits-) Entwicklung (vgl. Vygotskij, 1992, 2002, 2003c). Vygotskij (1992) verdeutlicht diesen Prozess durch das Beispiel der Entstehung der Zeigegeste zwischen Mutter und Kind. Streckt ein Kind seine Hände in Richtung eines Gegenstandes aus, kann die Mutter diese Geste als ein Hinweisen auf den Gegenstand auslegen und dem Kind den Gegenstand reichen. Dabei kann die hinweisende Gebärde, wie sie von der Mutter interpretiert wird, zunächst für das Kind nur eine missglückte Greifbewegung sein. Die

10 Zum Begriff System siehe die Ausarbeitungen zum Enaktivismus in Kapitel 2.
11 Ein Überblick über weitere theoretische Grundannahmen der kulturhistorischen Schule sind bei Steffens (2020) zu finden.

Greifbewegung wird zu einer Geste für andere (in diesem Fall für die Mutter), die auf die Geste des Kindes reagiert und dem Kind den Gegenstand reicht. Bringt das Kind die hinweisende Gebärde mit der Reaktion der Mutter zusammen, kann aus der Geste für andere eine Geste für sich werden, welche das Kind zielgerichtet einsetzen kann, und so wird das Greifen zum Zeigen (vgl. Vygotskij, 1992, S. 234). Zimpel (2010) beschreibt anhand des Beispiels der Zeigegeste, dass diese kulturelle Entwicklung in drei Phasen „an sich – für andere – für sich" (ebd., S. 294 f.) also zuerst als Greifbewegung am Kind, dann als Geste für die Mutter und schließlich als Geste für das Kind verläuft (vgl. auch Ziemen, 2018, S. 51). Gemeinsam entsteht so in vielen aufeinanderfolgenden Situationen wechselseitig die Zeigegeste zwischen Mutter und Kind (vgl. auch Steffens, 2020, S. 73). Diese Phasen gelten für die Entstehung aller psychischen Funktionen des Menschen (vgl. auch Steffens, 2020, S. 90; Vygotskij, 1992, S. 235). Das Beispiel verdeutlicht, dass alle höheren[12] bzw. erlernten Funktionen sich im sozialen Austausch wechselseitig zwischen Menschen entfalten. Durch die Wiederholung der gemeinsamen Aktivitäten in der Interaktion von Mutter und Kind werden gemeinsame Bedeutungen geschaffen (vgl. Steffens, 2019, S. 43). Diese Bedeutungen werden zwischen Mutter und Kind aufgebaut. Das Zwischen bzw. der Bereich zwischen zwei Individuen kann mit Blick auf das Gesamtwerk von Vygotskij als *intersubjektiver Raum* charakterisiert werden (vgl. Jantzen, 2008; Steffens, 2020, S. 114). Bedeutungen, die wechselseitig im intersubjektiven Raum zwischen Menschen entstehen, ‚wandern'[13] anschließend nach innen und werden intrapsychisch, gehen also in den intrapsychischen Raum über (vgl. Steffens, 2019, S. 43 f.). Wenn sich in einem Kind im intrasubjektiven Raum eine neue Funktion aufbaut, werden die entwicklungsgeschichtlich älteren Funktionen nicht gelöscht. Die neuen Funktionen bauen sich auf der Basis der alten Funktionen in sozialer Interaktion bzw. in intersubjektiven Prozessen auf und werden dann selbst wiederum Ausgangspunkt für neue Entwicklungsprozesse (vgl. Steffens, 2020, S. 112 f.; Vygotskij, 2003b, S. 115). Der letzte Entwicklungsschritt ist demnach der Ausgangspunkt für den nächsten, welcher sich wiederum in Interaktion entfaltet. So verhält es sich auch mit dem intersubjektiven Raum und dem intrasubjektiven Raum. Geht eine Funktion, die sich im intersubjektiven Raum zwischen Menschen entwickelt hat, in den intrasubjektiven Raum eines Individuums über, wird sie Ausgangspunkt für neue Entwicklungen und wirkt so wiederum in den intersubjektiven Raum hinein. Der intersubjektive Raum und der intrasubjektive Raum entstehen demnach in einem dialektischen Verhältnis zueinander, wobei sie sehr eng miteinan-

12 Die Psyche des Menschen wurde von Vygotskij (1992) ursprünglich in zwei unterschiedliche Formen eingeteilt, die niederen psychischen Funktionen und die höheren psychischen Funktionen. Diese Unterscheidung kann auch als Unterscheidung biologischer (niedere psychische) und sozialer (höhere psychische) Funktionen – alle Funktionen, die im sozialen Austausch entstehen – beschrieben werden. Dass sich jedoch biologische und soziale Funktionen nicht voneinander trennen lassen, wird im Folgenden noch thematisiert.

13 Der Begriff *wandern* geht hier auf den Begriff der „Funktionswanderung nach oben"(Vygotskij, 2003b, S. 115) zurück (vgl. auch Vygotskij, 1992, S. 228). Das Prinzip des „Wanderns" der Funktionen von Inter nach Intra ist an dieser Stelle noch nicht mit dem interaktionistischen Grundverständnis, welches dieser Arbeit zugrunde liegt, vereinbar, da es hier noch sehr passiv zu deuten ist. Im weiteren Verlauf der Arbeit wird ausgearbeitet, wie das Prinzip ‚Inter wird zu Intra' durchaus interaktionistisch gedeutet werden kann.

der verschränkt sind, aufeinander einwirken und nicht immer klar abgrenzbar sind. Genau wie der inter- und intrasubjektiver Raum stehen auch psychische Funktionen in einem dialektischen Verhältnis zueinander und bedingen sich gegenseitig (vgl. Steffens, 2020, S. 112 f.; Vygotskij, 2003b, S. 115).

Da alle psychischen Funktionen dialektisch miteinander verbunden sind und somit alle psychischen Funktionen einen sozialen Ursprung haben, gibt Vygotskij (2003b) die Trennung von höheren und niederen Funktionen auf und betrachtet anstelle der getrennten psychischen Funktionen das dialektische Verhältnis, in dem sich psychische Funktionen insgesamt miteinander entwickeln (vgl. auch Jantzen, 2008). Psychische Funktionen können von idealer und rudimentärer Form sein (vgl. Jantzen, 2008, S. 236 f.; Steffens, 2020, S. 111 f.; Vygotskij, 2003b). Die ideale Form einer psychischen Funktion kann mit Bezug auf Vygotskij (2003b) auch als soziale Form beschrieben werden. Die ideale Form kennzeichnet den Möglichkeitsraum an Wissen und Erfahrungen, der im gesellschaftlichen Kontext zur Verfügung steht. Sie sind alle diejenigen Formen psychischer Funktionen, die über die soziale Umwelt z. B. durch eine bedeutsame Bezugsperson vermittelt werden können, wie beispielsweise Sprache, Kultur und Historie (vgl. Steffens, 2020, S. 114). Die rudimentäre Form hingegen beschreibt das Individuum an sich mit den eigenen persönlichen Erfahrungen und der eigenen Wirklichkeit, welche mit Blick auf die vorherigen theoretischen Ausführungen ebenfalls durch sozialen Austausch entstanden sind und so ebenfalls als Teil der idealen Form charakterisiert werden können. „Von Anfang an wirkt die *ideale Form* über Dialog, Kommunikation, sozialen Verkehr mit der Mutter in die rudimentäre Form hinein, sodass jeder Entwicklungsschritt als Vermittlung von rudimentärer und idealer Form gedacht werden muss“ (Jantzen, 2008, S. 237; Hervorhebung im Original). Die kulturelle Entwicklung ist also von Anfang an ein dialektischer Prozess zwischen der äußeren sozialen Welt und der inneren Entwicklung des Individuums. Eine ständige Vermittlung zwischen idealer und rudimentärer Form von Beginn des Lebens an. Psychische Funktionen entfalten sich in einem wechselseitigen Verhältnis zueinander, wobei das soziale bzw. die Umwelt des Individuums und das Individuum selbst in einem ständigen intersubjektiven Wechselverhältnis zueinander stehen:

> Die „wechselseitige Verbundenheit“ ([Vygotskij] 2002, a.a.O.) von idealer und rudimentärer Form wird dabei realisiert von oben nach unten einerseits durch die soziale Situation, also durch Dialog, Kommunikation, Kooperation und sozialen Verkehr, und andererseits von unten nach oben durch das Erleben des Kindes […]. (Jantzen, 2008, S. 238)

Das Kollektiv nimmt dabei eine tragende Rolle in der psychischen Entwicklung des Individuums ein (vgl. Vygotskij, 1992, S. 238). Entwicklung ist immer eine Verflechtung aus sozialen (der Umwelt) und biologischen (das Individuum) Faktoren und jede Entwicklungssituation ist somit eine soziale Entwicklungssituation zwischen Menschen (vgl. Jantzen, 2008, S. 236; Steffens, 2020, S. 111–113; Vygotskij, 2003b, S. 108 f.). „Dieser Bereich der sozialen Entwicklungssituation, der sowohl Teil des Kindes sowie Teil seiner Umwelt ist, ist der Ausgangspunkt für alle nun stattfindenden dynamischen Prozesse und die Hauptquelle der Entwicklung“ (Steffens, 2020, S. 112).

Eine soziale Entwicklungssituation hat dabei einen dynamischen Charakter. Sie entsteht, wenn Individuen im intersubjektiven Raum aufeinandertreffen und wird fortwährend neu ausgehandelt. Sie untersteht einer ständigen Veränderung, die im Sinne des dialektischen Verhältnisses ebenfalls zu einer ständigen Veränderung im eigenen Selbst führt (vgl. ebd.).

3.2.2 Die Zone der nächsten Entwicklung als Übergangsraum, in dem Lernen stattfindet

Gemäß der in Kapitel 3.2.1 beschriebenen theoretischen Ausführungen findet die kulturelle Entwicklung im Sinne einer sozialen Entwicklungssituation sowohl im Individuum im intrasubjektiven Raum als auch zwischen Menschen im intersubjektiven Raum in sozialen Interaktionen statt. Bezieht man diese entwicklungstheoretischen Grundlagen auf Lernen, stellt Jantzen (2016) fest: „Umwelt und Persönlichkeit, Lernen und Entwicklung bilden eine dialektische Einheit der Intersubjektivität, die sich Ebene für Ebene in der je spezifischen und sich ständig verändernden sozialen Entwicklungssituation realisiert“ (Jantzen, 2016, S. 79). Dem Zitat zufolge bilden Lernen und Entwicklung, genau wie das Individuum und die Gesellschaft, eine dialektische Einheit. Immer wenn Entwicklung innerhalb einer sozialen Entwicklungssituation stattfindet, finden ebenfalls Lernprozesse statt (vgl. ebd.).

Vygotskij beschreibt diesen dynamischen Prozess der sozialen Entwicklungssituation als Zone der nächsten Entwicklung[14] (vgl. auch Jantzen, 2008, S. 237; Jugel & Steffens, 2019, S. 78–81; Steffens, 2020, S. 113; Vygotskij, 2003a, S. 80). Mit dem Konzept der Zone der nächsten Entwicklung eröffnet Vygotskij (2002) einen Blick auf die sich noch „in der Reifung befindenden“ (Vygotskij, 2002, S. 327) Prozesse. „Das Gebiet der noch nicht ausgereiften, jedoch reifenden Prozesse ist die Zone der nächsten Entwicklung“ (Vygotskij, 2003a, S. 83). Um die Entstehung eines Individuums zu beschreiben, plädiert Vygotskij (2002, S. 327) dafür, nicht nur den aktuellen Entwicklungsstand zu untersuchen, sondern konkret die psychischen Funktionen in den Blick zu nehmen, welche das Kind durch die Zusammenarbeit mit anderen vollbringen kann. Nur durch diese Zusammenarbeit bzw. Kooperation von Individuen werden psychische Funktionen aufgebaut und es findet Lernen statt (vgl. auch Steffens, 2020, S. 113). Auch Ziemen (2018) charakterisiert die Zone der nächsten Entwicklung als Möglichkeitsraum für Lernen und Entwicklung durch Kooperation und Kommunikation mit anderen Individuen (vgl. ebd., S. 53). Jantzen (2006, 2008) beschreibt die Zone der nächsten Entwicklung aufgrund des Gesamtwerks von Vygotskij als einen Bereich *zwischen* Menschen in Form eines sozialen Verhältnisses, wo ideale und rudimentäre Form, also das

14 Das Konzept der Zone der nächsten Entwicklung gehört zu den meist zitierten und zugleich oft falsch verstandenen Konzepten der Pädagogik (vgl. Jantzen, 2008, S. 231; Jugel & Steffens, 2019, S. 79). So beschreibt Jantzen (2008), dass das Konzept der Zone der nächsten Entwicklung oftmals einzig auf der Grundlage von dem Buch „Denken und Sprechen“ von Vygotskij (2002) gedacht und daraufhin vordergründig auf Unterrichtskonzeptionen angewendet wird. Dies liegt anscheinend vor allem an dem fehlenden Verständnis der kulturhistorischen Theorie und der daraus entstandenen Theorie über die sozialen Entwicklungssituationen (vgl. auch Jugel & Steffens, 2019, S. 79).

Individuum selbst und die Umwelt, in einer wechselseitigen Verbundenheit aufeinandertreffen. „Diese Dialektik von rudimentärer und idealer Form ist Kern der Definition des Gesetzes der Zone der nächsten Entwicklung, als Spezialfall des Gesetzes des zweifachen Auftretens aller höheren psychischen Funktionen (erst interpsychisch und dann intrapsychisch […])“ (Jantzen, 2008, S. 237).

Die Zone der nächsten Entwicklung ist in diesem Sinne für Jantzen (2008) der Moment, in dem das Individuum und die Gesellschaft in Interaktion treten – „eine Art Drehmoment“ (ebd., S. 240) zwischen Individuum und Gesellschaft. Die Zone der nächsten Entwicklung ist der Bereich in dem Individuum und Gesellschaft aufeinandertreffen und aufeinander einwirken. Das Konzept der Zone der nächsten Entwicklung wird von Jantzen (2006, 2008) weitergedacht und als Vermittlungsprozess zwischen Menschen charakterisiert, in dem sich Lernen und Entwicklung fortwährend und lebenslang vermitteln (vgl. Jantzen, 2008, S. 239; Jugel & Steffens, 2019, S. 79; Steffens, 2020, S. 117 f.). Die Zone der nächsten Entwicklung entsteht in Interaktion zwischen Menschen, also im intersubjektiven Raum, und ist ein Vermittlungsraum zwischen Menschen. „Sie [die Zone der nächsten Entwicklung] ist der Übergangsraum zwischen intrasubjektivem Raum und intersubjektivem Raum, zwischen Individuum und Gesellschaft und umgekehrt“ (Steffens, 2020, S. 94). Die Individuen gestalten die Zone der nächsten Entwicklung wechselseitig (Abbildung 1). Indem die Individuen miteinander interagieren, handeln sie gemeinsam Bedeutungen aus. Die durch diese Begegnung entstandene Zone der nächsten Entwicklung ist immer subjektiv vom Individuum gefärbt und erstreckt sich jeweils unterschiedlich in die intrasubjektiven Räume der Individuen (vgl. Jantzen, 2008; Steffens, 2020, S. 117; Vygotskij, 2002).

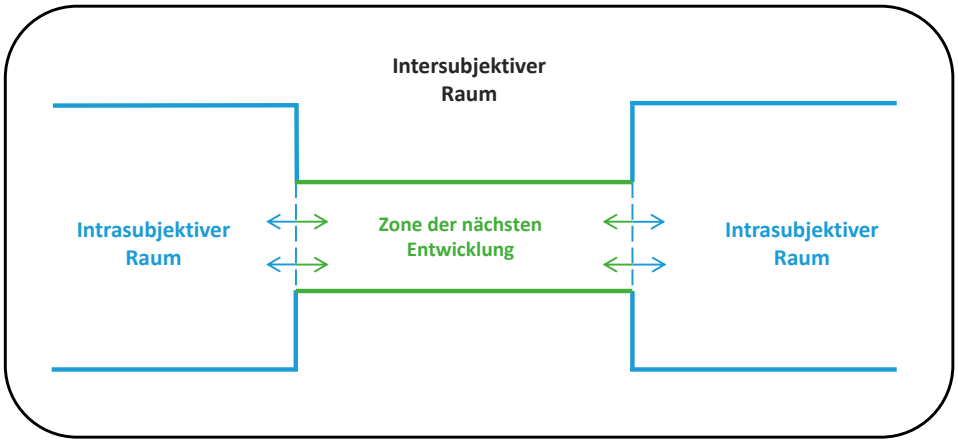


Abbildung 1: Die Zone der nächsten Entwicklung als Übergangsraum zwischen Individuen (in Anlehnung an Jantzen, 2006, S. 157 und Steffens, 2020)

Entsprechend dem Grundgesetz der kulturellen Entwicklung existiert die Zone der nächsten Entwicklung zweimal: zunächst im intersubjektiven Raum zwischen Menschen im sozialen Austausch und dann nach innen ‚gewandert‘ (vgl. Vygotskij, 2003c,

S. 630) im intrasubjektiven Raum. Im intrasubjektiven Raum finden dann individuelle Umstrukturierungen statt und die Zone der nächsten Entwicklung wird zur Zone der aktuellen Entwicklung und damit zum Ausgangspunkt für eine neue Zone der nächsten Entwicklung (vgl. Steffens, 2020, S. 93). Lernen und Entwicklung finden durch den Austausch innerhalb der Zone der nächsten Entwicklung sowohl zwischen Individuen als auch im Individuum selbst statt (vgl. Steffens, 2020, S. 114 f.). Was heute in der Zone der nächsten Entwicklung zwischen zwei Individuen liegt, geht, wenn es realisiert ist, in die Zone der aktuellen Entwicklung über. „Mit anderen Worten, was das Kind heute in der Zusammenarbeit leisten kann, wird es morgen selbstständig können" (Vygotskij, 1969, S. 331). Steffens (2020) stellt fest, dass das „nach innen wandern" (Vygotskij, 2003c, S. 630) zwischen zwei Individuen nicht immer gleich abläuft. Im Bereich der Zone der nächsten Entwicklung treffen unterschiedliche Individuen aufeinander mit unterschiedlichen Erfahrungen und Fähigkeiten. Demzufolge ist die Zone der nächsten Entwicklung nicht statisch und festgelegt, sondern für jedes Individuum individuell unterschiedlich und entwickelt sich fortwährend neu (vgl. Steffens, 2020, S. 119).

3.2.3 Die Zone der nächsten Entwicklung im (Mathematik-)Unterricht

Vygotskij (2002) sieht in der Zone der nächsten Entwicklung die zentrale Bedeutung von Entwicklung und Lernen bzw. Unterricht (vgl. auch Vygotskij, 2003d, S. 297). Unterricht bzw. Lernen findet in jeder Lebensphase statt und ist vor allem durch den Austausch, die Kommunikation und die Interaktion mit Anderen innerhalb der Zone der nächsten Entwicklung gekennzeichnet (vgl. Jugel & Steffens, 2019, S. 82–88; Ziemen, 2018, S. 52). „Die Unterstützung oder Hilfestellung durch das soziale Umfeld in der jeweiligen Entwicklungssituation des Kindes sind die Grundlage von kooperativen Prozessen in der Zone der nächsten Entwicklung und ebenso die Basis der dort stattfindenden Lernprozesse" (Jugel & Steffens, 2019, S. 84). Im Sinne der Neuinterpretation und Weiterführung des Konzepts der Zone der nächsten Entwicklung von Jantzen, der die Zone der nächsten Entwicklung als intersubjektiven Raum zwischen Menschen darstellt, in dem lebenslang Lernen und Entwicklung stattfindet, stellt die Zone der nächsten Entwicklung als didaktisches Konzept im Schulunterricht einen Spezialfall dar (vgl. Jantzen, 2008, S. 240). Schulunterricht sollte sich demnach nicht an dem aktuellen Entwicklungsstand der Lernenden, sondern an den noch reifenden Prozessen, also nicht an der Zone der aktuellen Entwicklung, sondern an der Zone der nächsten Entwicklung orientieren (vgl. Jugel & Steffens, 2019, S. 80; Vygotskij, 2002, S. 326 f.). Um Lernen zu ermöglichen, muss der aktuelle Entwicklungsstand der Lernenden bekannt sein, denn nur so kann eine herausfordernde Umgebung geschaffen werden, in der ein Lernen innerhalb der Zone der nächsten Entwicklung möglich wird (vgl. Ziemen, 2018, S. 53). Zimpel (2012) beschreibt einen Unterricht, der nicht der Zone der nächsten Entwicklung von Lernenden entspricht, als Ursache für Lernschwierigkeiten. Findet Schulunterricht auf der Ebene der aktuellen Entwicklung statt,

kommt es zu Unterforderung. Zu Überforderungen kommt es, wenn der Schulunterricht der Entwicklung weit voraus ist (vgl. ebd., S. 55).

Überträgt man die theoretischen Ausführungen über Lernen und Entwicklung innerhalb der Zone der nächsten Entwicklung auf das Lernen in der Schule, wird deutlich, dass auch in der Schule die Zusammenarbeit bzw. Kooperation von elementarer Bedeutung für das Lernen innerhalb der Zone der nächsten Entwicklung ist (vgl. Jugel & Steffens, 2019, S. 82 f.; Ziemen, 2018, S. 53).

> Ein zentrales Moment der gesamten Unterrichtspsychologie ist demnach die Möglichkeit, in der Zusammenarbeit ein höheres intellektuelles Niveau zu erreichen, also die Möglichkeit, von dem, was das Kind kann, zu dem, was es nicht kann, mit Hilfe der Nachahmung überzugehen. Darauf beruht die ganze Bedeutung des Unterrichts für die Entwicklung, und dies ist eigentlich der Inhalt des Begriffs der Zone der nächsten Entwicklung. (Vygotskij, 2002, S. 330)

Indem Lernende miteinander oder mit Lehrpersonen in Interaktion zusammenarbeiten, entsteht ein intersubjektiver Raum und es kann eine Zone der nächsten Entwicklung entstehen (vgl. Jugel & Steffens, 2019, S. 80; Vygotskij, 2002, S. 326 f.). „Schulisches Lernen im potenziellen Möglichkeitsraum für Entwicklung vollzieht sich gemeinsam mit Lehrpersonen und mit Teammitarbeiter*innen, aber auch mit anderen Schüler*innen“ (Ziemen, 2018, S. 53). Unterricht und damit auch Mathematikunterricht ist ein intersubjektiver Prozess, indem durch Zusammenarbeit und Interaktion Lernen stattfindet. Lernprozesse und damit ebenfalls Mathematiklernen findet zwischen Menschen in der Zone der nächsten Entwicklung statt.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass (Mathematik-)Lernen aus der Perspektive der kulturhistorischen Theorie durch die Interaktion innerhalb der Zone der nächsten Entwicklung möglich wird. Durch die intersubjektiven Prozesse bauen sich in Interaktion (mathematische) Bedeutungen auf und es findet Mathematiklernen statt. Die soziale Interaktion ist aus dieser Perspektive von elementarer Bedeutung für mathematische Lernprozesse. Ohne Interaktion findet kein Austausch zwischen Individuen statt und es kann sich kein intersubjektiver Raum bilden, in dem sich verschiedene Individuen gegenseitig austauschen. Die soziale Interaktion bildet die Grundlage allen Lernens. Um den Lernbegriff, der dieser Arbeit zugrunde liegt, weiter auszudifferenzieren, soll die Interaktion bzw. das Lernen in Interaktion im folgenden Kapitel in den Mittelpunkt gestellt werden.

3.3 Mathematiklernen aus interaktionistischer Perspektive

Den Mittelpunkt dieses Kapitels bildet die Perspektive, dass Lernprozesse ihren Ursprung in der sozialen Interaktion haben (siehe Kapitel 3.1.4). Im intersubjektiven Raum, wo Individuen aufeinandertreffen, werden Bedeutungen konstruiert, interpretiert und ausgetauscht (siehe Kapitel 3.2). In diesem fortlaufenden, von Kommunikation geprägten Aushandlungsprozess ist aus interaktionistischer Sichtweise Lernen zu verorten (vgl. Blumer, 1973; Krummheuer, 1992; Schütte et al., 2021). Mit einer sol-

chen interaktionistischen Perspektive lässt sich nicht nur, wie oben bereits ausgeführt, die kindliche Entwicklung, sondern auch das fachgebundene und hier im Speziellen das mathematische Lernen als ein Prozess verstehen, der ‚dialektisch' sowohl im Inneren eines Individuums als auch in den Interaktionsprozessen stattfindet, an denen die Individuen partizipieren (vgl. auch Schütte et al., 2021; Tewes & Schütte, 2022; Voigt, 1995). Blickt man mit diesem interaktionistischen Verständnis auf mathematische Lernprozesse, ist ein Theorierahmen, der die Interaktion in Bezug auf das Lernen von Mathematik in das Zentrum der Betrachtung rückt, notwendig.

Seit Mitte der 1980er Jahre wurden in der deutschsprachigen Mathematikdidaktik interaktionistische Ansätze mit fachdidaktischen Theorien zum Mathematiklernen verbunden, um alltägliche mathematische Lernprozesse besser beschreiben zu können (vgl. Jungwirth, 2003, S. 189; Krummheuer, 2008, S. 7 f.). „Wir verstehen Lernen und hierbei insbesondere Mathematiklernen in der Grundschule als einen sozialen Prozess, der in der Interaktion zwischen den am Unterricht Beteiligten konstituiert wird, d.h. aus diesen Interaktionen hervorgeht" (Krummheuer, 2008, S. 8). Derartige interaktionistische Ansätze des Mathematiklernens schließen mit ihrer Perspektive auf mathematische Lernprozesse an die Ideen des symbolischen Interaktionismus (vgl. Blumer, 1969) an und verstehen die soziale Interaktion als konstituierenden Ausgangspunkt von Lernprozessen. Die Interaktionstheorie stellt somit den Lernprozess aus soziologisch-interaktionistischer Perspektive in den Vordergrund (vgl. Jung, 2019, S. 105; Krummheuer, 1992, S. 4 f.). „Die generelle lerntheoretische These des Interaktionismus lautet, daß Lernen als situationsüberdauernde Bedeutungskonstruktion seinen Ursprung in der sozialen Interaktion hat" (Krummheuer, 1992, S. 5).

Aus interaktionistischer Perspektive wird Mathematiklernen demnach als sozialer interpretativer Akt gesehen, bei dem durch wechselseitige Aushandlungsprozesse Bedeutungen konstruiert werden (vgl. Blumer, 1973, 1969; Mead, 1978; Schütte et al., 2021). Auch Miller (1986) hebt die Bedeutung des Kollektivs im Lernprozess hervor. „Nur in der sozialen Gruppe und aufgrund der sozialen Interaktionsprozesse zwischen den Mitgliedern einer Gruppe kann das einzelne Individuum jene Erfahrungen machen, die fundamentale Lernschritte ermöglichen" (Miller, 1986, S. 21). Diesem Zitat nach kann ein Individuum nur aufgrund sozialer Interaktionsprozesse zwischen den Individuen fundamentale fachliche, hier mathematische, Lernschritte machen. Der Austausch im Kollektiv ermöglicht es dem einzelnen Individuum, die eigenen mathematischen Fähigkeiten systematisch zu überschreiten, was sich dann nachfolgend in einem individuellen Prozess kognitiver Verarbeitung niederschlägt (vgl. Miller, 1986, S. 21; Schütte, 2009, S. 24–28; Schütte et al., 2021, S. 530). Das Individuum braucht demnach ein Kollektiv bzw. eine soziale Gruppe, in der Austauschprozesse stattfinden, die wiederum Mathematiklernen ermöglichen. „Fundamentales Lernen ist ein Lernen in der sozialen Gruppe, und das Lernen einer sozialen Gruppe setzt somit das Lernen des Individuums in der sozialen Gruppe voraus" (Miller, 1986, S. 32). Aus dieser Perspektive hat das (Mathematik-)Lernen im Kollektiv zwei Bedeutungen, die miteinander dialektisch verbunden sind: zum einen das Lernen einer sozialen Gruppe als Gesamtheit und zum anderen das Lernen des Individuums innerhalb dieser Gruppe (vgl. Schütte, 2009, S. 21 f.). Krummheuer (1992) griff die Gedanken der Bedeu-

tung des Kollektivs und der sozialen Interaktion für das Lernen auf und entwickelte daraufhin Elemente einer interaktionistischen Lerntheorie für den Mathematikunterricht, die Interaktionstheorie mathematischen Lernens. Die Interaktionstheorie mathematischen Lernens hat nach Krummheuer (2011) folgende drei Grundannahmen:

1. Sowohl der zu lernende ‚Stoff' als auch die dazu (mehr oder weniger funktional) emergierenden Lernbedingungen werden lokal im interaktiven Austausch zwischen den Beteiligten hervorgebracht.
2. Die konstitutive soziale Bedingung der Möglichkeit des Lernens eines mathematischen Inhalts, Begriffs und/oder Verfahrens ist die Partizipation an einer kollektiven Argumentation.
3. Ausdruck eines erfolgreichen Lernprozesses eines Kindes oder Schülers ist die zunehmend autonomere Partizipation in Fortgang der Interaktion oder in folgenden Interaktionen, die thematisch auf die aktuelle Situation Bezug nehmen. (Krummheuer, 2011a, S. 27 f.)

Die Grundannahmen der Interaktionstheorie mathematischen Lernens werden in den folgenden zwei Kapiteln ausführlich illustriert.

3.3.1 Mathematiklernen als kollektiver Aushandlungsprozess

Die **erste Grundannahme der Interaktionstheorie des Mathematiklernens** besagt, dass die Themenentwicklung im Unterricht nicht von der Lehrperson vorgegeben, sondern gemeinsam im interaktiven Austausch mit den Kindern ausgehandelt wird. Die Themenentwicklung bezieht sich dabei auf die mathematischen Inhalte (vgl. Krummheuer & Fetzer, 2005, S. 15). Das Individuum hat basierend auf seinen individuellen Erfahrungen und Kenntnissen eine erste Deutung der Unterrichtssituation, die es in die Interaktion einbringt. Diese individuelle Deutung und Strukturierung der Situation wird als *Situationsdefinition* beschrieben (vgl. Krummheuer, 1992, S. 22 f.; Krummheuer & Fetzer, 2005, S. 16 f.; Schütte et al., 2021, S. 529). Die Situationsdefinition ist dabei kein Zustand, der nur zu Beginn einer Interaktion zum Tragen kommt, sondern ein Prozess, der sich über den gesamten Interaktionszeitraum vollzieht. „Da die Situation als Interaktionsprozeß einem ständigen individuellen Bedeutungsfluß unterliegt, ist dieses Strukturieren der Bedeutungskomponenten zudem als ein prinzipiell nie zum Abschluß kommender Prozeß zu verstehen" (Krummheuer, 1992, S. 23).

Die Teilnehmenden der Interaktion versuchen nun, diese Deutungen aufeinander abzustimmen. Bedeutungen werden, wie oben beschrieben, in Interaktion mit anderen Personen hervorgebracht, wobei jedes Individuum diese für sich auf Grundlage der jeweiligen Situationsdefinition wiederum interpretiert. Dieser Prozess wird als *Bedeutungsaushandlung* bezeichnet (vgl. Krummheuer, 1992, S. 29; Krummheuer & Fetzer, 2005, S. 18; Schütte et al., 2021, S. 529). Indem die Interaktionspartner:innen in einen Aushandlungsprozess gehen und dort fortlaufend ihre Deutungen aufeinander abstimmen, kann es zu der Hervorbringung einer *als geteilt geltenden Deutung*, welche eine vorübergehende Grundlage für weitere Verhandlungen bildet, kommen. Mit der als geteilt geltenden Deutung der Situation entsteht ein Arbeitskonsens (vgl. Krumm-

heuer, 1992, S. 33–35) oder, wie in jüngsten Arbeiten bezeichnet, auch ein *Deutungsinterim* (Schütte et al., 2021, S. 530), mit dem die Interaktion weitergeführt werden kann (vgl. Jung, 2019, S. 105; Jung & Schütte, 2018, S. 1091; Tewes & Schütte, 2022, o. S.). Der Begriff des Deutungsinterims geht auf Goffmans (1959) „working consensus" (ebd., S. 9) zurück und beschreibt eine funktionelle Passung im Prozess der Bedeutungsaushandlung und keine inhaltliche Übereinstimmung (vgl. auch Krummheuer, 1992, S. 33 f.; Schütte et al., 2021, S. 530). Die Deutungen der Teilnehmenden der Interaktion müssen nicht inhaltlich übereinstimmen, sondern es muss ein Zustand erreicht werden, den alle Teilnehmenden insoweit teilen, sodass die Interaktion fortgeführt werden kann. Im Prozess der Bedeutungsaushandlung können die individuellen Orientierungen zu einem gemeinsamen Deutungsinterim konvergieren und es können sich strukturell ähnliche Aushandlungsprozesse bzw. konvergente Bedeutungen entwickeln (vgl. Krummheuer, 1992, S. 44; Krummheuer, 2011a, S. 30). Der Aushandlungsprozess, der die Hervorbringung eines Deutungsinterims bedingen kann, kann daher auch als Konvergenzfunktion beschrieben werden: „Soziale Interaktion stellt somit nicht nur die Bedingung der Möglichkeit zur individuellen Konstruktion neuer Bedeutungen dar, sie stellt ebenso die Bedingung der Möglichkeit zur individuellen Konstruktion konvergenter Bedeutungen dar" (Krummheuer, 1992, S. 45). Soziale Interaktionen orientieren sich wechselseitig sowohl am Kollektiv als auch an dem einzelnen Individuum, welches an der Interaktion teilhat. Ein Deutungsinterim kann für das einzelne Individuum neue, noch nicht da gewesene Erkenntnisse beinhalten, die das bisherige Wissen systematisch übersteigen (vgl. auch Schütte et al., 2021, S. 530). Nach Krummheuer (1992) kann das Deutungsinterim somit auch als „Anregungspotential für individuelle kognitive Umstrukturierungsprozesse" (ebd., S. 43) angesehen werden. Individuelle mathematische Konstruktionen orientieren sich hiernach an dem, was in der Interaktion kollektiv von den Beteiligten ausgehandelt wird. Die soziale Interaktion stellt somit neben der Konvergenzfunktion eine Orientierungsfunktion für individuelle Konstruktionsprozesse dar (vgl. ebd.).

Standardisierte und routinierte individuelle Situationsdefinitionen benennt Krummheuer (1992) in Bezug auf Goffmans Begriff „frame" als *Rahmung* (vgl. Goffman, 1974, S. 9; Krummheuer, 1992, S. 24–28). Rahmungen werden aufgebaut, wenn die als geteilt geltende Deutung wiederholt in die Interaktion eingebracht wird und vom Individuum in ähnlichen Situationen wiederkehrend produziert wird. Rahmungen sind demnach kognitive Konstruktionen eines Individuums, die aktivierbar sind (vgl. Schütte et al., 2021, S. 530). Schütte et al. (2021) beschreiben Mathematiklernen als die Konstruktion oder Umstrukturierung von Rahmungen in Bezug auf mathematische Inhalte oder Argumentationsweisen (vgl. ebd., S. 530). Da Rahmungen in Interaktion ausgehandelt und dann zu kognitiven Konstruktionen im Individuum werden, kann Mathematiklernen aus dieser interaktionistischen Perspektive als dialektischer Prozess sowohl zwischen Individuen als auch im Individuum selbst verortet werden (vgl. auch ebd.). Rahmungen zwischen Individuen stimmen häufig nicht überein und es kann somit immer wieder zu sogenannten Rahmungsdifferenzen kommen. Rahmungsdifferenzen im Unterricht können nach Krummheuer (1992) beispielsweise unterschiedliche Rahmungen der fachlichen Aspekte des Unterrichts zwischen ei-

ner Lehrperson und Lernenden sein. Aufgrund von unterschiedlichen Vorerfahrungen und einer daraus resultierenden unterschiedlichen Situationsdefinition deutet die Lehrperson die fachlichen Aspekte des Unterrichts möglicherweise eher aus fachdidaktischer Perspektive, während die Lernenden die fachlichen Aspekte eher aus vorangegangener Unterrichtspraxis oder aus der Alltagswelt deuten könnten (vgl. Krummheuer, 1992, S. 168). Schütte (2009) beschreibt diese Rahmungsdifferenzen als *Motor des Lernens*, da das Individuum durch Aushandlungsprozesse, ausgelöst durch diese Rahmungsdifferenzen, die Möglichkeit hat, neue Rahmungen aufzubauen. Das Individuum bekommt so eine neue Perspektive auf die Wirklichkeit, die erst durch die Differenz zu anderen Perspektiven des Gegenübers ermöglicht wird (vgl. Krummheuer, 1992, S. 167; Schütte, 2009, S. 56, 2014, S. 927).

3.3.2 Mathematiklernen durch die zunehmend autonome Partizipation an kollektiven Aushandlungsprozessen

Erfolgreiche Aushandlungsprozesse, die auf Rahmungsdifferenzen basieren, können zu einem Deutungsinterim (vgl. Schütte et al., 2021, S. 530) führen und werden von Krummheuer (1992) als kollektive Argumentationen bezeichnet (vgl. ebd., S. 169 f.). „Die interaktive Aushandlung von Bedeutung wird im Unterricht vor allem bei hergestellter Rahmungsdifferenz durch die Hervorbringung kollektiver Argumentationen ermöglicht“ (ebd., S. 170). Kollektive Argumentationen sind also der Schlüssel für eine erfolgreiche Umstrukturierung und/oder die Konstruktion von Rahmungen, weshalb sie als „Charakteristikum der sozialen Interaktion von Lehr-Lern-Prozessen“ (ebd.) angesehen werden. Dies führt zur **zweiten Grundannahme der Interaktionstheorie mathematischen Lernens** (siehe Kapitel 3.3.1), die besagt, dass die Partizipation an einer kollektiven Argumentation eine Voraussetzung für das Lernen ist. Mit dieser Grundannahme wird einer der Kerngedanken dieser Arbeit erneut aufgegriffen. Durch die Partizipation an einer kollektiven Argumentation sind die Individuen aktiv in einen mathematischen Aushandlungsprozess eingebunden (siehe auch Kapitel 3.1.4) und können durch diese intersubjektiven Prozesse Bedeutungen aufbauen. Kollektive Argumentationen sind interaktive Aushandlungsprozesse, in denen nach Miller (1986) kollektive Lösungen für interindividuelle Koordinationsprobleme ausgehandelt werden (vgl. auch Ludes-Adamy & Schütte, 2020, S. 164). Für Miller (1986, S. 143) steht ein expliziter soziokognitiver Konflikt bzw. Dissens (vgl. auch Miller, 2006) am Anfang einer kollektiven Argumentation. Die Individuen können unterschiedliche und auch sich widersprechende Argumente in die kollektive Interaktion einbringen. Im Kollektiv werden diese Argumente ausgehandelt und am Ende zu einem gemeinsamen Argument verdichtet (vgl. Miller, 1986, S. 143–165). Krummheuer (1992) beschreibt in diesem Zusammenhang jedoch, dass für eine kollektive Argumentation kein Dissens vorhanden sein muss (vgl. ebd., S. 170), was Jung (2019) auf die Erweiterung des soziologischen Ansatzes von Miller (1986) um die ethnomethodologische Perspektive zurückführt. Demnach zeigen die Individuen die Rationalität ihres Handelns in der Interaktion immer an, auch wenn keine Streitigkeit vorliegt (vgl. Jung, 2019,

S. 170). Aus diesem Grund bezieht Krummheuer sowohl strittige Aushandlungsprozesse als auch Aushandlungsprozesse ohne Dissens in die kollektive Argumentation mit ein (vgl. auch Krummheuer, 1997). Die Abfolge zwischen den Äußerungen einer kollektiven Argumentation bezeichnet Krummheuer (1992, S. 170), sobald diese standardisiert ist, als *Argumentations-Format* oder auch *formatierte kollektive Argumentation* (vgl. auch Krummheuer, 1991, S. 75). Der Begriff *Format* geht hier auf den Begriff von Bruner zurück: „A format is a standardized, initially microcosmic interaction pattern between an adult and an infant that contains demarcarted role's that eventually become reversible" (Bruner, 1983, S. 120 f.). Formate sind demnach standardisierte und eingespielte Ablaufschemata (vgl. Krummheuer, 1991, S. 75) bzw. Routineprozesse mit festen Rollen der Interaktionsteilnehmenden (vgl. Bruner, 1993, S. 33). Durch die zuvor beschriebenen *Argumentationsformate* (Krummheuer & Brandt, 2001, S. 20) wird die Schrittfolge der kollektiven Argumentation für Lernende verbindlicher und vorhersehbar, und die Partizipation an einer kollektiven Argumentation kann zunehmend autonomer erfolgen (vgl. Jung, 2019, S. 108; Krummheuer, 1991, S. 75; 1992, S. 173 f.; Schütte et al., 2021, S. 532). Argumentationsformate werden als eine besonders lernförderliche Ausprägung von Formaten mit einer Tendenz zur Rollenverschiebung beschrieben, wobei die Lernenden mathematische Begriffe und Prozeduren erlernen sowie die Entwicklung des mathematischen Denkens stattfindet (vgl. Schütte et al., 2021, S. 532 f.).

Dies führt zur **dritten Grundannahme der Interaktionstheorie mathematischen Lernens**, welche besagt, dass sich Lernen in der zunehmend autonomeren Partizipation an kollektiven Argumentationen zeigt (vgl. Krummheuer, 1992, 2011a). Durch Standardisierungen und Routinisierungen innerhalb dieses Argumentationsformates kann das Individuum zunehmend die Rolle des Anderen übernehmen (siehe dazu auch die Ausarbeitungen zur Perspektivübernahme in Kapitel 3.1.4) und somit zunehmend autonom an der kollektiven Argumentation partizipieren. Krummheuer (1992) macht diesbezüglich deutlich, dass es sich nicht um eine direkte Übernahme der Perspektive des Anderen handelt, sondern vielmehr um die individuelle Nachkonstruktion und eine damit verbundene Umstrukturierung der eigenen kognitiven Struktur (vgl. ebd., S. 178 f.). Das Argumentationsformat ist somit die soziale Orientierungsfunktion für kognitive Konstruktionsprozesse (vgl. Krummheuer, 1992, S. 178). Entscheidend ist hierfür die zunehmende Übernahme von eigenverantwortlichen Beiträgen innerhalb der kollektiven Argumentation, ausgelöst durch Argumentationsformate (vgl. Krummheuer & Brandt, 2001, S. 20).

> Hat ein Schüler den durch Partizipation an einem speziellen Argumentationsformat konstituierten Lernprozess vollständig und erfolgreich abgeschlossen, kann er sämtliche in diesem Format festgelegten und geregelten Handlungsschritte in der entsprechenden Reihenfolge autonom, d.h. selbstständig und ohne fremde Hilfe ausführen: aus dem an einer kollektiven Argumentation partizipierenden Schüler wird ein autonom, auf einer rationalen argumentativen Basis handelndes Individuum. (ebd., S. 20 f.)

Die Partizipation an kollektiven Argumentationen nimmt demnach einen fundamentalen Stellenwert für das schulische Lernen ein: „Es gibt kein schulisches Lernen ohne

Partizipation an formatierten kollektiven Argumentationen“ (Krummheuer, 1992, S. 175 f.). Da der Begriff der kollektiven Argumentation nicht trennscharf von Aushandlungsprozessen insgesamt zu unterscheiden ist, wird im weiteren Verlauf dieser Arbeit der Term *kollektive* bzw. *intersubjektive Aushandlungsprozesse* genutzt, welcher die Ausarbeitungen von Krummheuer zu kollektiven Argumentationen (vgl. Krummheuer, 1992, 1997; Schütte et al., 2021) explizit mit einschließt.

3.4 Zwischenfazit: Mathematiklernen durch die Partizipation an kollektiven Aushandlungsprozessen im intersubjektiven Raum

In den vorangegangenen Unterkapiteln wurden zwei unterschiedliche Perspektiven – die kulturhistorische Perspektive (Kapitel 3.2) und die aus dem Symbolischen Interaktionismus entstandene interaktionistische Perspektive (Kapitel 3.3) – auf das Lernen eingenommen und jeweils für den in dieser Arbeit genutzten Lernbegriff ausdifferenziert.

Wie auch in der interaktionistischen Theorie des Mathematiklernens spielen die intersubjektiven Aushandlungsprozesse zwischen Individuen ebenfalls aus kulturhistorischer Perspektive eine bedeutende Rolle für Lernprozesse. Die kulturhistorische Perspektive nimmt dabei den Ort der intersubjektiven Aushandlungsprozesse, die Zone der nächsten Entwicklung, genauer in den Blick. So kann durch die Kombination der beiden Theorien Lernen als intersubjektiver Prozess präziser untersucht werden. Beide Perspektiven auf das Lernen haben gemeinsam, dass Bedeutungen immer in sozialer Interaktion mit anderen Individuen hervorgebracht bzw. ausgehandelt werden. Dabei bringen die Individuen immer ihre eigenen Erfahrungen und Deutungen (oder auch Situationsdefinitionen) in die Interaktion mit ein (vgl. Jantzen, 2008, S. 237; Krummheuer, 1992, S. 22–24; Schütte et al., 2021, S. 5; Steffens, 2019, S. 39). Unter dieser entwickelten Perspektive auf Lernen in und durch soziale Interaktion und die daraus abgeleitete fundamentale Bedeutung der Partizipation an intersubjektiven Aushandlungsprozessen (siehe auch Kapitel 3.1.4) wird Lernen in dieser Arbeit als intersubjektiver Prozess angesehen. Bezugnehmend auf die interaktionistische Lerntheorie des Mathematiklernens, ist die Partizipation und damit einhergehend die Zunahme von Autonomie in kollektiven Aushandlungsprozessen ein wesentlicher Indikator für erfolgreiche Lernprozesse. In diesem Kapitel wird daher die zunehmend autonome Partizipation an (formatierten) kollektiven Aushandlungsprozessen in den Mittelpunkt gerückt und mit den vorher ausgearbeiteten theoretischen Rahmungen der kulturhistorischen Perspektive in Verbindung gebracht.

Krummheuer (1992) kritisiert, dass der Formatbegriff (siehe Kapitel 3.3.2), welcher zentral für das Mathematiklernen aus interaktionistischer Perspektive ist, sich zwar auf das Konzept der Zone der nächsten Entwicklung von Vygotskij bezieht (vgl. Krummheuer, 1992, S. 179), jedoch scheint für Krummheuer dieses Konzept nicht anschlussfähig an die interaktionistische Lerntheorie zu sein. Nähert man sich diesem Problem mit dem neuen Verständnis der Zone der nächsten Entwicklung, welches vor allem auf Jantzen (2008, 2016) zurückzuführen ist (siehe Kapitel 3.2.2), kann der Pro-

zess der Perspektivübernahme (Krummheuer, 1992) durchaus anschlussfähig an die interaktionistische Lerntheorie erklärt werden. Jantzen (2008) beschreibt, anders als Vygotskij (2002), die Zone der nächsten Entwicklung als einen Raum, in dem lebenslang Lernen stattfindet. Die Zone der nächsten Entwicklung ist sowohl im Individuum selbst als auch zwischen Individuen zu verorten. Sie ist ein Raum, innerhalb dessen Individuen in Interaktion treten und sich austauschen (vgl. Jantzen, 2008, S. 239). Bedeutungen, die im intersubjektiven Raum ausgehandelt werden, sind immer auch durch die jeweiligen intrasubjektiven Räume der Individuen gefärbt. Aus diesen Gedanken abgeleitet, ist Lernen ein dialektischer Prozess, der sowohl im Individuum als auch zwischen Individuen stattfindet (vgl. Steffens, 2020, S. 93 f.). Eine Struktur oder ein Inhalt geht von der Zone der nächsten Entwicklung in den Bereich der Zone der aktuellen Entwicklung über, sobald das Kind imstande ist, den Lerngegenstand selbstständig und autonom anzuwenden. Mit dem Übergang in die Zone der aktuellen Entwicklung werden Umstrukturierungen im Individuum vorgenommen und es entsteht gleichzeitig eine neue Zone der nächsten Entwicklung (vgl. Vygotskij, 2002, S. 331). Ein Individuum übernimmt somit nicht einfach eine Bedeutung. Bedeutungen werden immer in Interaktion ausgehandelt, bevor sie dann zu individuellen Bedeutungskonstruktionen führen. Dies wiederum ist anschlussfähig an die Gedanken von Krummheuer (1992) bezüglich des Mathematiklernens durch Perspektivübernahme (siehe auch Kapitel 3.1.4). Die Partizipation an einem kollektiven Aushandlungsprozess zwischen Individuen ist aus beiden theoretischen Perspektiven eine konstitutive soziale Bedingung für das Lernen. Die Kombination der zwei unterschiedlichen theoretischen Rahmungen ermöglicht es, den Prozess der Perspektivübernahme und dahingehend die zunehmend autonome Partizipation an (formatierten) kollektiven Aushandlungsprozessen theoretisch genauer zu fassen und Lernprozesse so besser nachzuzeichnen[15]. Kollektive Aushandlungsprozesse können als intersubjektiv bezeichnet werden, da sie durch intersubjektive Prozesse gekennzeichnet sind und durch kollektive Austauschprozesse im intersubjektiven Raum entstehen. Durch die Partizipation an mathematischen, intersubjektiv hervorgebrachten kollektiven Aushandlungsprozessen können die Individuen neue mathematische Rahmungen aufbauen bzw. vorhandene Rahmungen umstrukturieren und so in darauffolgenden inhaltlich passenden kollektiven Aushandlungsprozessen autonomer partizipieren.

> In Anlehnung an die Ausarbeitungen in Kapitel 3.2.2 wird der Raum, in dem die (formatierten) kollektiven Aushandlungsprozesse entstehen, durch die das Individuum zunehmend autonom an kollektiven Aushandlungsprozessen partizipieren kann, als Zone der nächsten Entwicklung benannt. Ein (formatierter) kollektiver Aushandlungsprozess entwickelt sich also an dem Ort, wo Individuum und Umwelt aufeinandertreffen – im Bereich der Zone der nächsten Entwicklung (siehe Abbildung 2).

15 Um die Partizipation an kollektiven Argumentationen methodisch nachzeichnen zu können, entwerfen Krummheuer und Brandt (2001) eine Partizipationsanalyse (nähere Ausführungen siehe Kapitel 7.2.2.2). Die Partizipationsanalyse ermöglicht die Rekonstruktion der Verantwortlichkeiten für eine Aussage sowie die Rekonstruktion der Verschiebung von Verantwortlichkeiten.

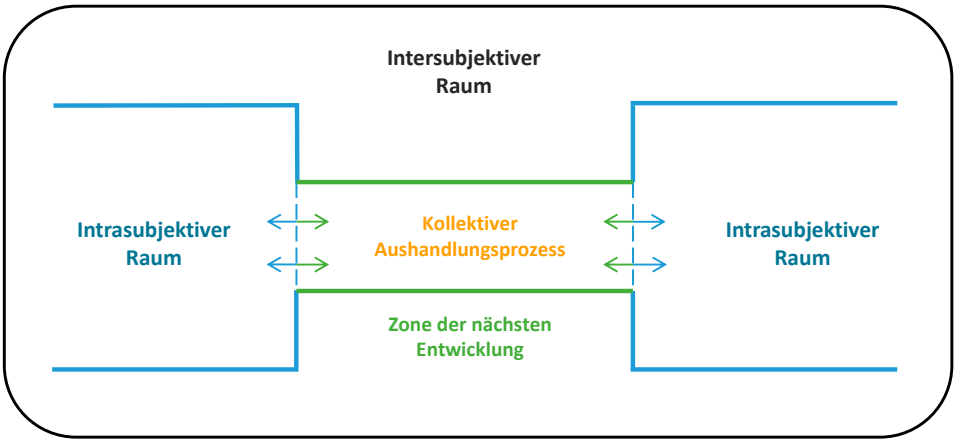


Abbildung 2: Kollektiver Aushandlungsprozess innerhalb der Zone der nächsten Entwicklung

Nachdem in diesem Kapitel die fundamentale Bedeutung der Partizipation an (formatierten) kollektiven Aushandlungsprozessen für mathematische Lernprozesse herausgearbeitet wurde, ergibt sich folgender Lernbegriff für diese Arbeit: *Lernen findet durch die zunehmend autonome Partizipation an intersubjektiv emergierenden kollektiven Aushandlungsprozessen in der Zone der nächsten Entwicklung statt*.

4. Mathematische Support-Räume zur Partizipation an kollektiven Aushandlungsprozessen

Die zunehmend autonome Partizipation an intersubjektiv emergierenden kollektiven Aushandlungsprozessen wird, mit der zuvor erarbeiteten Perspektive auf Mathematiklernen (siehe Kapitel 3.4), als konstitutive Bedingung für mathematisches Lernen angesehen. Daraus abgeleitet, ergeben sich die Fragen, wie die Partizipation an eben diesen kollektiven Aushandlungsprozessen im intersubjektiven Raum jedem Individuum ermöglicht werden kann und welcher Unterstützung es für die unterschiedlichen Individuen für die Partizipation an mathematischen Aushandlungsprozessen bedarf. Gegenstand dieses Kapitels ist daher der zentrale Forschungsgegenstand dieser Arbeit – die *Mathematischen Support-Räume*. Um die begrifflichen Grundlagen von Mathematischen Support-Räumen, welche sich zwischen Individuen zur zunehmend autonomen Partizipation an kollektiven Aushandlungsprozessen entwickeln, auszudifferenzieren, wird zunächst auf die theoretischen Ausführungen zu Support-Systemen von Bruner (Bruner, 1983, 1993) bezüglich des Muttersprachenerwerbs zurückgegriffen (Kapitel 4.1). Im Anschluss daran werden Support-Systeme in Kapitel 4.2 als intersubjektive Prozesse (vgl. Hausendorf & Quasthoff, 2005; Rogoff, 1990; Tiedemann, 2012) sowie aus der interaktionistischen Perspektive (Kapitel 4.3) beschrieben. Zum Ende wird mit der erweiterten Perspektive eines intersubjektiven und interaktionistischen Lernbegriffes (siehe auch Kapitel 3.4) der Begriff der *Mathematischen Support-Räume* als Zusammenfassung eingeführt (Kapitel 4.4).

4.1 Support-Systeme als Format

Um Unterstützungssysteme zwischen Erwachsenen und Kindern zu beschreiben, wird im wissenschaftlichen Diskurs der Begriff Support-Systeme genutzt (vgl. Bruner, 1993; Tiedemann, 2012).

Ein Support-System strukturiert nach Bruner (1993), „wie Sprache und Interaktion auf das […] Kind treffen" (ebd., S. 15). Bruner entwickelte das Konzept der *Support Systems* im Hinblick auf den kindlichen Spracherwerb und führte diesbezüglich den Begriff des LASS (Language Acquisition Support System), ein Unterstützungssystem zum Spracherwerb, ein (vgl. auch ebd., S. 32). Das LASS ermöglicht dem Kind, die Verwendung der Sprache auf der linguistischen Ebene zu erlernen, und vermittelt gleichzeitig immer auch den kulturellen Kontext, in dem die Sprache verwendet wird. Entscheidend für das LASS ist das Format (siehe auch Kapitel 3.3.2). Verdeutlicht werden soll dies mit dem folgenden Beispiel aus dem Mathematikunterricht, in dem die Teilnehmenden in einem intersubjektiven Prozess aushandeln, dass geometrische Figuren aufgrund ihrer äußeren Form und der Anzahl der Ecken benannt werden. Die Lehrperson tippt dabei zur Benennung jeweils die Ecken der Figur an. Der/die Lernende richtet dann aufgrund der eigenen Interpretationen der Handlungen der Lehrperson und der sich daraus ergebenden Erwartung, dass die Ecken zur Benennung angetippt werden sollen, die eigenen Handlungen aus. Die Perspektiven der/des

Lernenden und der Lehrperson verschränken sich somit wechselseitig und werden zur eigenen und zur geteilten Perspektive. Das Antippen der Ecken der Figur zur Benennung etabliert sich durch die Perspektivübernahme in der Interaktion und wird, wenn es wiederkehrend vorkommt, zu einem Format, mithilfe dessen der/die Lernende zunehmend autonom die Figuren benennen kann. Ein Support-System zeigt sich hier durch das Antippen der Figuren, was sich innerhalb der Interaktion intersubjektiv etabliert und in Form eines Formates realisiert, innerhalb dessen der/die Lernende zunehmend autonom an der Interaktion teilnehmen kann (vgl. Bruner, 1983, 1993). Um einen vergleichbaren Support-Begriff wie das LASS (vgl. Bruner, 1993) für mathematische Lernprozesse zu definieren, brachte Krummheuer (Krummheuer, 2011a) den Begriff MLSS (Mathematics Learning Support System) in die Diskussion ein (vgl. ebd., S. 33). Das MLSS beschreibt analog zum LASS von Bruner (1993) Unterstützungssysteme zur Aneignung von Begriffen und Verfahren aus der Mathematik sowie deren logisch-argumentative Verankerung innerhalb eines Inhaltssystems. Ein Kind braucht dafür ein „kognitiv herausforderndes soziales Unterstützungssystem" (Schütte et al., 2021, S. 531), da es mathematischen Sinn nicht ohne Weiteres allein konstruieren kann. Mithilfe des MLSS, welches sich zwischen dem Kind und seiner:seinem in der Interaktion fortgeschrittenen Interaktionspartner:in aufbaut, lernt das Kind Mathematik (vgl. auch Jung, 2019, S. 108).

> Sie erhalten zunehmend die Möglichkeit, eigenverantwortliche Beiträge in die mathematikhaltigen Interaktionsprozesse einzubringen, wodurch sie in Anlehnung an das Konzept des Mutterspracherwerbs nicht nur die notwendigen mathematischen Begriffe erlernen, sondern auch in die Art und Weise der mathematischen Kommunikation eingeführt werden. (Schütte et al., 2021, S. 8)

Das Argumentationsformat (siehe Kapitel 3.3.2) ist mit diesem Verständnis von Unterstützung ein mögliches Support-System, innerhalb dessen eine Perspektivübernahme möglich ist und mithilfe dessen das Individuum durch eine zunehmend autonome Partizipation an mathematischen kollektiven Aushandlungsprozessen Mathematik lernen kann. Support-Systeme entfalten sich demnach zwischen Individuen in kollektiven bzw. intersubjektiven Aushandlungsprozessen, was im nächsten Kapitel genauer beleuchtet wird.

4.2 Support-Systeme als intersubjektive Prozesse

Hausendorf und Quasthoff (2005) beziehen sich in ihren Studien über den Zusammenhang von Spracherwerb und Interaktion auf das LASS von Bruner, welches die Autor:innen stellvertretend für Untersuchungen nennen, die sich mit der Mutter-Kind-Interaktion und den Auswirkungen auf den frühkindlichen Spracherwerb beschäftigen (ebd., S. 279). Sie führen aus, dass Bruner den Erwachsenen eine besondere Rolle in der Interaktion zuschreibt, da sie mit ihren Aktivitäten in der Interaktion versuchen, das Kompetenzgefälle zugunsten eines gemeinsamen Interaktionserfolges auszugleichen. Die Gesamtheit dieser Aktivitäten nennt Bruner das LASS (vgl. Bru-

ner, 1987, S. 32; Hausendorf & Quasthoff, 2005, S. 282). Die asymmetrische Verteilung der Fähigkeiten der Interaktionsteilnehmenden, die aus diesen Überlegungen resultiert, wird von Hausendorf und Quasthoff (2005) in Anlehnung an Bruner (1987) mit dem Terminus *Scaffolding* beschrieben:

> Die Metapher des scaffolding bringt zum Ausdruck, daß der kommunikativ kompetentere Interaktionspartner in systematischer Weise seine größeren Fähigkeiten nutzt, um eine Interaktionsebene herzustellen, an der teilzuhaben dem Kind allein vermöge seiner eigenen Fähigkeiten nicht möglich wäre. Der Erwachsene ermöglicht also dem Kind die Teilnahme an sprachlicher und vorsprachlicher Interaktion. (Hausendorf und Quasthoff, 2005, S. 282)

Mit diesem Zitat wird deutlich, dass Bruner die Aktivitäten des Erwachsenen in den Mittelpunkt des Scaffoldings stellt bzw. dem Erwachsenen eine besondere entwicklungsrelevante Funktion zuschreibt. Es ist hierbei jedoch keine Passung sowohl zum interaktionistischen Verständnis als auch zum kulturhistorischen Verständnis, welche dieser Arbeit zugrunde liegen, zu sehen. Mit der in dieser Arbeit ausgearbeiteten Perspektive auf Lernen und die Partizipation an Aushandlungsprozessen würde sich das Scaffolding in der Interaktion zwischen den Interaktionsteilnehmenden in einem wechselseitigen Austausch entwickeln. Es ist dabei nicht entscheidend, wer der oder die kompetentere Teilnehmende an der Interaktion ist. Entscheidend ist vielmehr, dass die Individuen in einen intersubjektiven Austausch treten und gemeinsam Bedeutungen und Support aushandeln. Es kann dabei sein, dass ein Individuum durch diesen intersubjektiven Aushandlungsprozess Fähigkeiten entwickelt, die es ohne die Partizipation an diesem intersubjektiven Aushandlungsprozess nicht entwickeln würde. Dies gilt jedoch für alle Individuen in gleicher Weise und ist nicht auf ein Individuum zu beschränken. Auch Hausendorf und Quasthoff (2005) beschreiben, dass bei Bruners Arbeiten der Zusammenhang von Entwicklung und Interaktion in Bezug auf den Spracherwerb sowie die Idee der Intersubjektivität nicht genügend Beachtung finden (ebd., S. 291). „Es bleibt aber unklar, ob Bruner damit tatsächlich eine interaktive Konstitution von Intersubjektivität postuliert und wie diese im Einzelnen zu explizieren und zu begründen wäre“ (Hausendorf & Quasthoff, 2005, S. 291). Im wissenschaftlichen Diskurs, der sich mit der Theorie der Support-Systeme auseinandersetzt, finden sich jedoch auch immer wieder Bezüge zu Vygotskij und der kulturhistorischen Theorie (vgl. Bruner, 1993; Hausendorf & Quasthoff, 2005; Rogoff et al., 1989; Tiedemann, 2012). Rogoff et al. (1989) geben diesbezüglich an, mit dem Konzept *guided participation* das Konzept der Zone der nächsten Entwicklung weiterentwickelt zu haben (vgl. Rogoff et al., 1989, S. 213; Tiedemann, 2012, S. 41). Dieses Konzept sagt im Kern aus, dass ein Kind lernt, indem es in eine kulturelle Praktik eingebunden ist. Durch die Partizipation an der kulturellen Praktik verändert sich die Partizipation der Lernenden und es findet Lernen statt (vgl. Rogoff, 2003, S. 37; Tiedemann, 2012, S. 40; Tiedemann & Brandt, 2009, S. 99). In diesem Zusammenhang sieht Rogoff (1990) etwas Unterstützendes als einen Prozess der Einbindung in eine kulturelle Praktik, der gemeinsam von dem Kind und seinem Gegenüber gestaltet wird, und unterstreicht damit den intersubjektiven Gedanken und das Zusammenspiel von Sozialem und Individuellem (vgl. Matusov, 1998, S. 338; Rogoff, 1990, S. 110–134; Tie-

demann, 2012, S. 40 f.). Rogoff postuliert, dass sie anders als Vygotskij, der die Ebenen in ein zeitliches Nacheinander bringt, die soziale Ebene und die individuelle Ebene für untrennbar miteinander verbunden hält. Beide Ebenen stehen in einem dialektischen Verhältnis, sie bedingen einander und bringen einander hervor (vgl. Matusov, 1998, S. 329; Rogoff, 1990, S. 25; Tiedemann, 2012, S. 41). An dieser Stelle fällt auf, dass es sich hier um das alte rudimentäre Verständnis des Konzepts der Zone der nächsten Entwicklung von Vygotskij (2002) handelt. Wie Jugel und Steffens (2019) in ihrem Artikel aufarbeiten, ist oft ein unvollständiges Verständnis der kulturhistorischen Theorie dafür verantwortlich, dass das Konzept der Zone der nächsten Entwicklung nicht als intersubjektiver Raum gesehen wird, in dem sich Individuen wechselseitig austauschen (vgl. auch Jantzen, 2008). Wie in Kapitel 3.2 ausgearbeitet wurde, stehen auch für Vygotskij die soziale Umwelt (intersubjektiver Raum) und das Individuum (intrasubjektiver Raum) in einem dialektischen Verhältnis zueinander. Lernen und Entwicklung finden zwischen Menschen sowohl im intersubjektiven Raum als auch im intrasubjektiven Raum in der Zone der nächsten Entwicklung statt (vgl. Steffens, 2020, S. 93 f.). Überträgt man diese Dialektik auf Support-Systeme, bedeutet das, dass sich auch Support-Systeme wechselseitig sowohl im intersubjektiven als auch im intrasubjektiven Raum zwischen Menschen in der Zone der nächsten Entwicklung konstituieren. Im Folgenden werden Support-Systeme als dialektischer Prozess eingeführt.

4.3 Support-Systeme als dialektischer Prozess in Interaktion

Zeitgleich zu den Ausführungen zum MLSS von Krummheuer hat sich in der mathematikdidaktischen Forschung auch Tiedemann (2012) mit Unterstützungssystemen beschäftigt. Ihre Ausarbeitungen zu Support-Systemen weisen Ähnlichkeiten zum Konzept des MLSS von Krummheuer auf, jedoch hat Tiedemann die Theorie weiter ausgeführt. Unter Bezugnahme der Lebens- oder Alltagsforschung, der Ethnomethodologie und des Symbolischen Interaktionismus hat Tiedemann (2012) ein interaktionistisches Verständnis von Support ausgearbeitet und die Theorie des Support-Systems auf die frühe mathematische Bildung, speziell auf familiäre Situationen übertragen. Gegenstand der Studie sind Mutter-Kind Diskurse in Vorlese- und Spielsituationen, in denen das MASS (Mathematics Acquisition Support System) untersucht wird. Zur Analyse der Daten wurden Szenen ausgewählt, in denen Support zwischen Mutter und Kind auszumachen ist.

Als Ergebnis konnte Tiedemann drei unterschiedliche Ausrichtungen von Support rekonstruieren, die sie unter dem Begriff Support-Jobs zusammenfasst (vgl. Tiedemann, 2012, S. 190–193). Der erste Support-Job, den Tiedemann herausarbeitete, ist der Support-Job „Mitmachen". Für diesen Support-Job ist charakteristisch, dass er vor allem auf einen reibungslosen Ablauf der Interaktion fokussiert (vgl. auch Tiedemann, 2013, S. 2225). Im Fokus steht hierbei also das Mitmachen des Kindes und ein schneller und reibungsloser Ablauf der Interaktion. Es geht dabei weniger um den mathematischen Inhalt – mathematische Aspekte werden nur eingeführt, wenn es der Nutzung des Materials dienlich ist (vgl. Tiedemann, 2012, S. 120). Dabei sind beide Interakti-

onspartner:innen gleichermaßen für den Interaktionserfolg verantwortlich und dem Kind wird die Partizipation am mathematischen Diskurs ermöglicht. Der Support-Job „Mitmachen" erinnert nach Tiedemann (2012) an eine Erzählsituation, in der gewisse Zugzwänge zwischen Erzähler:in und Zuhörer:in vorliegen (vgl. ebd., S. 138). Innerhalb dieses Support-Jobs ist charakteristisch, dass diese Zugzwänge oft von den Erwachsenen für die Kinder ausgeführt werden (vgl. auch Hausendorf & Quasthoff, 2005, S. 271).

Ein zweiter Support-Job, den Tiedemann (2012) rekonstruieren konnte, ist der Support-Job „Entwicklungsfortschritt". In diesem Fall ist der Support auf einen Entwicklungsfortschritt des Kindes ausgerichtet (vgl. Tiedemann, 2012, S. 167). Es wird beschrieben, dass dieser Support-Job an ein Lehr-Lern-Gespräch erinnert, indem die inhaltlichen Ideen der Mutter entfaltet werden. Die Mutter ist in diesen Situationen dafür verantwortlich, die mathematischen Inhalte aufzugreifen und diese lernförderlich in die Interaktion einzubringen. Sie ist es auch, die über die Richtigkeit der Aussagen des Kindes entscheidet. Der Diskurs endet erst, wenn das Kind die richtige Antwort gegeben hat. Das Kind passt sich dabei der Situation an und arbeitet mit (vgl. ebd.). Im Mittelpunkt dieses Support-Jobs steht, dass das Kind lernt bzw. etwas Gelerntes zur Anwendung bringt.

Den dritten Support-Job nennt Tiedemann (2012) „Erkundung". Hier steht das Erkunden des Kindes im Mittelpunkt: „Vielmehr erhält das Kind den Raum, seine eigenen Pläne, Vorstellungen und Ansprüche in der Situation auszuprobieren" (Tiedemann, 2012, S. 189). Das Kind gestaltet dabei als Regisseur:in die Situation. Die Mutter nimmt hier die Rolle einer Beraterin ein und passt sich den Erkundungen des Kindes an. In diesen Situationen wird, anders als beim Support-Job „Mitmachen", die Idee des Kindes entfaltet, und der Diskurs ist stets offen für die Ideen des Kindes (vgl. Tiedemann, 2012, S. 189 f.).

Tiedemann (2012) verortet die Entwicklung von Support-Systemen zwischen den Interaktionsteilnehmenden im Interaktionsraum (vgl. ebd., S. 48). „Der Interaktionsraum unseres jeweiligen konkreten Alltags hat – uns sozialisierend – sich durch uns verändert und wird weiter von uns verändert. Er ist unser unmittelbarer Anpassungs-, Handlungs-, Planungs- und Erlebnisraum: unser Milieu, das wir mitkonstruieren und dessen Teil wir sind" (Soeffner, 1983, S. 18). Ein Individuum wird in den Interaktionsraum, in dem die gesellschaftliche Wirklichkeit ausgehandelt wird, hineingeboren. Der Interaktionsraum wird hier als ein Bereich beschrieben, an dem ein Individuum partizipiert und den ein Individuum gleichzeitig mitkonstruiert. Dabei bedingen sich der Interaktionsraum und die Individuen in diesem Raum gegenseitig (vgl. ebd., S. 17). Zwar benutzt Soeffner (1983) den Begriff des Interaktionsraumes[16] eher, um alltägliche Prozesse bzw. Alltag als theoretische Kategorie zu umrahmen, jedoch greift er mit diesem Begriff ebenso den Gedanken einer dialektischen Beziehung zwischen Individuum und Gesellschaft (siehe auch Kapitel 3.1.2) auf, die sich im Interaktions-

16 Schütte (2009) überträgt den Begriff des Interaktionsraumes auf das Lernen von Mathematik im Kollektiv der Klassengemeinschaft und benennt diesen mit dem Begriff der Lernraumes. „Die Gesamtheit der zur Verfügung stehenden Gelegenheiten zum Lernen für die Schülerinnen und Schüler im Interaktionsraum Grundschulmathematikunterricht bezeichne ich im Weiteren als *Lernraum*." (ebd., S. 20)

raum wechselseitig vermitteln. Der Interaktionsraum, in dem sich Support-Systeme etablieren, ist demnach durch intersubjektive Prozesse gekennzeichnet (vgl. auch Tiedemann, 2012, S. 68). Aus interaktionistischer Perspektive ist Support zwischen den Handelnden zu verorten. Die Unterstützung wird demnach in der Interaktion ausgehandelt und ist nicht als Aktivität einer einzelnen Person zu sehen. Äußerungen und Handlungen werden als Support-System etabliert, wenn das Kind sich mit seinen Deutungen daran orientiert (vgl. Tiedemann, 2012, S. 47 f.). Auf Grundlage der Ausarbeitungen von Valsiner et al. (1997) beschreibt Tiedemann (2012) Support als eine Einheit von zwei Prozessen:

> Auf diese Weise kann auch der Support als eine Einheit von zwei Prozessen gedacht werden: auf der einen Seite die Aktivitäten der Mutter […], auf der anderen Seite die Aktivitäten des Kindes […]. Zusammen bilden diese beiden Prozesse eine Einheit, ein Support-System. (Tiedemann, 2012, S. 49)

Ein Support-System zwischen Mutter und Kind ist demnach ein dialektischer Prozess, der von Mutter und Kind gemeinsam gestaltet wird. Das bedeutet, allein Support-Bemühungen seitens des Erwachsenen werden nicht gleich zum Support-System. Das Unterstützende muss sich in der Interaktion etablieren und die Interaktionsteilnehmenden müssen sich mit ihren Deutungen wechselseitig daran orientieren. Weiter wird von Tiedemann beschrieben, dass die Realisierung von Support zwischen den Interaktionsteilnehmenden wie eine Bedeutungsaushandlung zu sehen ist. Die Interaktionsteilnehmenden, Mutter und Kind, haben dabei unterschiedliche Situationsdefinitionen, woraus eine Deutungsdifferenz resultiert, welche für den Aushandlungsprozess von Bedeutung ist. Mit dieser interaktionistischen Perspektive widerspricht Tiedemann (2012) dem Gedanken, dass es ein Kompetenzgefälle der Interaktionsteilnehmenden zur Etablierung eines Support-Systems braucht. „Was bisher als unterschiedliche Kompetenz von Mutter und Kind beschrieben wurde, stellt sich aus interaktionistischer Perspektive somit als eine Deutungsdifferenz dar“ (ebd., S. 48). Ein Support-System kann sich demnach zwischen Interaktionsteilnehmenden etablieren, wenn eine Deutungsdifferenz oder auch Rahmungsdifferenz[17] (siehe Kapitel 3.3.1) in der Interaktion vorliegt. Die Bedeutungsaushandlung, die aufgrund einer vorliegenden Deutungsdifferenz geführt wird, und damit auch das Support-System, sind immer als wechselseitige Aushandlungsprozesse zwischen den Interaktionsteilnehmenden zu denken, die sich wechselseitig beeinflussen und fortlaufend verändern.

4.4 Eine erweiterte Perspektive: Mathematische Support-Räume

Für den Kontext der vorliegenden Arbeit, wird der Begriff *Mathematischer Support-Raum* genutzt, um den Raum zu beschreiben, der sich zwischen den Interaktionsteilnehmenden in einem mathematisch-intersubjektiven Austausch aufspannt und in dem es dabei zu einer Verschiebung der Autonomie kommt, bei dem ein Individuum zunehmend autonome Anteile in der Interaktion gewinnt.

17 Rahmungsdifferenzen werden über Deutungsdifferenzen in der Interaktion sichtbar.

Aufgrund der theoretischen Rahmungen, die dieser Arbeit zugrunde liegen, werden Mathematische Support-Räume als wechselseitige und intersubjektive Prozesse gekennzeichnet, welche in kollektiven mathematischen Aushandlungsprozessen ausgelöst durch Rahmungsdifferenzen zwischen den Individuen entstehen. Sie entstehen genau wie die Zone der nächsten Entwicklung in dem Bereich, wo intersubjektiver und intrasubjektiver Raum aufeinandertreffen (Abbildung 3).

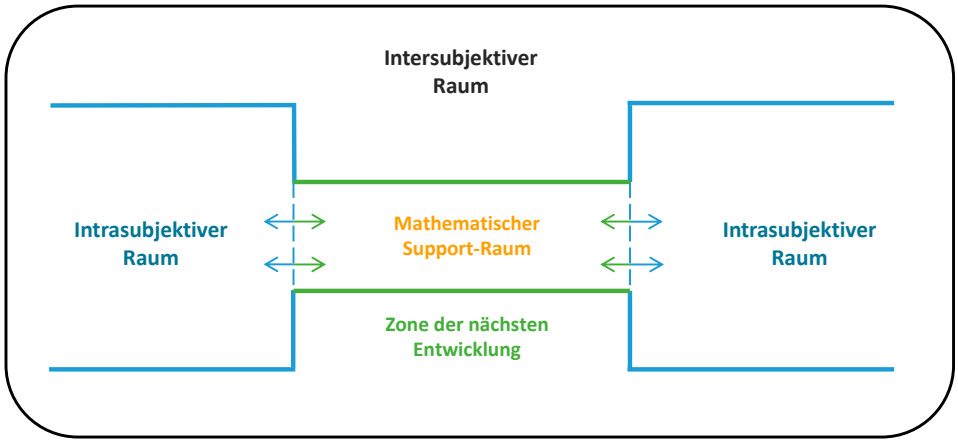


Abbildung 3: Mathematische Support-Räume als intersubjektive Prozesse innerhalb der Zone der nächsten Entwicklung

Ein Mathematischer Support-Raum ist damit Teil des intersubjektiven Raumes. Durch die dialektische Verbundenheit des Individuums mit seiner Umwelt und die fortwährende Weiterentwicklung bzw. Veränderung des intersubjektiven Raumes sowie der Zone der nächsten Entwicklung sind auch Mathematische Support-Räume fließende Strukturen, die fortwährenden Veränderungen unterliegen. Ein Mathematischer Support-Raum ist immer in Bewegung und verändert sich fortlaufend. Die Zone der nächsten Entwicklung (aus fachlicher Perspektive) kann sich dabei mit einem Mathematischen Support-Raum überschneiden oder neben einem Mathematischen Support-Raum liegen (siehe Abbildung 4). Letzteres würde bedeuten, dass sich ein Mathematischer Support-Raum aufspannt, der nicht in der fachlichen Zone der nächsten Entwicklung liegt. Liegt ein Mathematischer Support-Raum nicht in der fachlichen Zone der nächsten Entwicklung, spannt sich dieser über nichtfachliche Tätigkeiten wie bspw. das Durchführen von alltäglichen Handlungsabläufen in der Zone der nächsten Entwicklung der Lernenden auf (siehe auch Kapitel 9.1.1). Es lässt sich die Vermutung anstellen: Je mehr Überschneidungen der Mathematische Support-Raum mit der Zone der nächsten Entwicklung aus fachlicher Sicht hat, desto mehr fachliche Lernermöglichungsbedingungen ergeben sich für das Individuum.

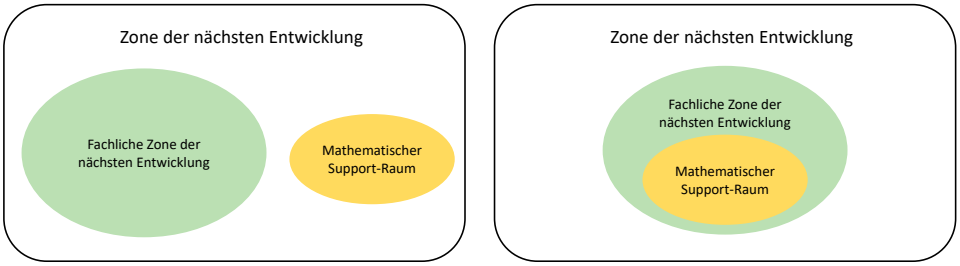


Abbildung 4: Mathematische Support-Räume in der Zone der nächsten Entwicklung (eigene Darstellung)

Hat sich ein Mathematischer Support-Raum aufgespannt, kann mit Bezug auf die Interaktionstheorie mathematischen Lernens (Kapitel 3.3) festgestellt werden, dass eine Art Deutungsinterim zwischen den Interaktionsteilnehmenden vorliegt. Ein Mathematischer Support-Raum orientiert sich demnach an dem in der Interaktion intersubjektiv Ausgehandelten und kann sogleich Ausgangspunkt für individuelle Konstruktionsprozesse im Individuum sein. Mathematische Support-Räume stellen somit sowohl eine Konvergenzfunktion als auch eine Orientierungsfunktion für mathematisches Lernen dar. Daraus abgeleitet, können Mathematische Support-Räume als Lernermöglichungsbedingungen[18] angesehen und als eine Bedingung im Hinblick auf die zunehmend autonomere Partizipation am Mathematikunterricht bzw. an kollektiven Aushandlungsprozessen im Mathematikunterricht gedeutet werden. Mathematische Support-Räume, welche sich zwischen den Individuen aufspannen, können daher als Lernermöglichungsbedingung aufgefasst werden, durch die das Individuum zunehmend autonom an intersubjektiven Aushandlungsprozessen innerhalb der Zone der nächsten Entwicklung partizipieren kann. Die Partizipation an kollektiven Aushandlungsprozessen ist sowohl eine Voraussetzung für die Entstehung von Mathematischen Support-Räumen, kann aber auch ein Mathematischer Support-Raum selbst sein. Mathematische Support-Räume und kollektive Aushandlungsprozesse stehen aus dieser Perspektive in einem dialektischen Verhältnis zueinander.

Innerhalb eines Mathematischen Support-Raumes findet also eine zunehmend autonome Partizipation an einer kollektiven Argumentation über einen mathematischen Inhalt statt. Jedoch unterscheiden sich die Mathematischen Support-Räume in einigen strukturellen Ausprägungen[19] und begünstigen somit unterschiedliche Partizipations- bzw. Lernermöglichungsbedingungen.

In Anlehnung an den Format-Begriff (siehe Kapitel 3.3.2) von Bruner (1983) und Krummheuer (1992) werden Mathematische Support-Räume, die wiederkehrend vor-

18 In Abgrenzung zu psychologischen Lerntheorien ist hier zu differenzieren, dass Lernbedingungen hier nicht automatisch einen Lernprozess initiieren. Im Sinne der interaktionistischen Perspektive kann das Individuum immer noch selbst entscheiden, ob es lernt. Nur weil die Lernbedingungen optimiert sind, lernt das Individuum nicht automatisch. Es wird daher von Lernermöglichungsbedingungen gesprochen.

19 Die verschiedenen Ausprägungen Mathematischer Support-Räume sind Gegenstand der Analysen in Kapitel 8 und werden in Kapitel 9.1 näher beschrieben.

kommen, die sich also mehrfach zwischen den Individuen aufspannen und dabei strukturell ähnliche Charakteristika aufweisen, als *Mathematisches Support-Format (MSF)* zusammengefasst. Indem sich mehrfach ein standardisiertes Interaktionsmuster, in diesem Fall ein wiederkehrender Mathematischer Support-Raum, entwickelt, gewinnen die Lernenden zunehmend autonome Anteile in der Interaktion und können so zunehmend autonom an dem mathematischen Aushandlungsprozess partizipieren. Tiedemann (2012) pointiert, dass die theoretische Verbindung von Formaten und Support-Systemen beschreibbar macht, wie sich die Perspektivübernahme im Sinne eines Autonomiezuwachses gemeinsam in Interaktion realisiert (vgl. ebd., S. 38). Ein Mathematisches Support-Format beschreibt daran anschlussfähig eine zunehmend autonome Partizipation an einem mathematischen Aushandlungsprozess über einen längeren Interaktionszeitraum. Die Rekonstruktion solcher Mathematischen Support-Formate kann nur über einen längeren Interaktionszeitraum erfolgen, da die wiederkehrenden Mathematischen Support-Räume mehrfach innerhalb einer Interaktionssequenz rekonstruiert werden müssen, damit von einem Mathematischen Support-Format gesprochen werden kann. Dies erweist sich im Schulalltag häufig als schwierig, da es selten zu solch langen mathematischen Aushandlungsprozessen zwischen Lehrenden und Lernenden kommt. Es kann daher in dieser Arbeit lediglich ein Ansatz eines Mathematischen Support-Formates rekonstruiert werden (siehe Kapitel 9.1.3), was jedoch zeigt, dass Mathematische Support-Formate durchaus auftreten können.

5. Das Forschungsfeld Inklusiver (Mathematik-)Unterricht

Das Konzept Inklusion ist sowohl im gesellschaftlichen Diskurs als auch in den wissenschaftlichen Disziplinen der Erziehungswissenschaft, Sonderpädagogik sowie in den Sozial- und Geisteswissenschaften eine viel diskutierte und hoch aktuelle Thematik (vgl. Gercke et al., 2017, S. 2; Lindmeier & Lütje-Klose, 2019, S. 586; Sturm, 2015, S. 25; Viermann, 2022, S. 15). Die Diskurslinien um Inklusion entspringen dabei unterschiedlichen Perspektiven und Ansätzen (vgl. Budde & Blasse, 2017; Gercke et al., 2017; Grummt, 2019; Katzenbach, 2013; Lindmeier & Lütje-Klose, 2019; Schäffter, 2013; Tenorth, 2013; Viermann, 2022). In Kapitel 5.1 werden der menschenrechtsbasierte und der soziologische Inklusionsdiskurs exemplarisch illustriert, um zu einem reflexiven, bildungsbezogenen Verständnis von Inklusion (Kapitel 5.1.4) zu gelangen, welches dieser Studie zugrunde liegt und explizit über die Adressierung von Lernenden mit Behinderung hinausgeht. Auf dieser Grundlage wird in Kapitel 5.2 der Fokus auf die Heraus- und Anforderungen schulischer Inklusionsprozesse gelegt, welche auf verschiedenen Ebenen im Handlungsfeld Schule zu verorten sind (vgl. Lindmeier & Lütje-Klose, 2019, S. 590; Viermann, 2022, S. 50). Da die vorliegende Studie multiprofessionelle Unterstützung in mathematischen Aushandlungsprozessen untersucht, wird in Kapitel 5.3 die Mikroebene schulischer Inklusionsprozesse in den Blick genommen und die multiprofessionelle Kooperation als eine zentrale Anforderung und gelingende Bedingung für schulische Inklusion näher beleuchtet.

5.1 Der Begriff Inklusion als komplexes gesellschaftliches Spannungsverhältnis

In den aktuellen Forschungsarbeiten zum Begriff *Inklusion* wird deutlich, dass dieser Begriff unterschiedliche Verständnisse und Perspektiven vereint (vgl. Budde & Blasse, 2017; Gercke et al., 2017; Grummt, 2019; Katzenbach, 2013; Lindmeier & Lütje-Klose, 2019; Schäffter, 2013; Tenorth, 2013; Viermann, 2022). Das Begriffsverständnis von Inklusion ist dabei in den verschiedenen Disziplinen unterschiedlich (vgl. Katzenbach, 2013, S. 27; Schäffter, 2013, S. 53; Viermann, 2022, S. 15). Grummt (2019) bezeichnet die Begriffsdiskussionen zudem als „teilweise unscharf oder aber auch stark normativ aufgeladen" (ebd., S. 7) und immer mit einer Vorstellung oder Vision verknüpft (vgl. Grummt, 2019, S. 6 f.). Um die Komplexität der Diskussionen um Inklusion einzufangen, werden im Folgenden mit dem menschenrechtsbasierten und dem soziologischen Ansatz zwei unterschiedliche Begriffsdiskurse exemplarisch skizziert.

5.1.1 Menschenrechtsbasierter Inklusionsdiskurs

Werden Diskurse über die komplexe Thematik von Inklusion geführt, sind diese untrennbar mit den Rechten und der gesellschaftlichen Wertschätzung von Menschen verbunden (vgl. Beck & Degenhardt, 2010, S. 57; Beck & Sturzenhecker, 2021,

S. 751 f.; Hirschberg & Lindmeier, 2013, S. 39; Viermann, 2022, S. 39). Grundlegend dafür sind die Menschenrechte der Vereinten Nationen von 1948, in denen geschrieben steht, dass alle Menschen „frei und gleich an Würde und Rechten geboren [sind]" (Vereinte Nationen, 1948, Artikel 1). Viermann (2022) beschreibt diesbezüglich, dass die Menschenrechte jegliche Form gesellschaftlichen Ausschlusses untersagen sowie auch jegliche Diskriminierung von Menschen ausschließen (vgl. Viermann, 2022, S. 39). „Inklusion als Menschenrechtsgrundsatz steht folglich für die Anerkennung und Wertschätzung aller Menschen und richtet sich damit direkt gegen Diskriminierung von Ethnie, Religion, Fähigkeit, Weltanschauung, Motorik, Alter, Geschlecht usw." (Grummt, 2019, S. 8). Damit einher geht ein demokratisches Gesellschaftsverständnis, welches alle Menschen (auch Menschen mit Behinderung) als wertvollen Teil der Gesellschaft ansieht (vgl. Hirschberg & Lindmeier, 2013, S. 39).

Eine erste rechtliche Verankerung für das Recht auf ein inklusives Bildungssystem wurde 1994 auf internationaler Ebene mit der Salamanca-Erklärung der UNESCO vorgelegt. In der Salamanca-Erklärung wird zum ersten Mal die Forderung niedergeschrieben, Bildungssysteme inklusiv zu gestalten (vgl. Beck & Sturzenhecker, 2021, S. 752; Hirschberg & Lindmeier, 2013, S. 44). Sie gilt daher als „Meilenstein" (Hirschberg & Lindmeier, 2013, S. 43) und nimmt dabei alle Lernenden mit unterschiedlichsten Heterogenitätsdimensionen in den Blick (vgl. Beck & Sturzenhecker, 2021, S. 752; Löser & Werning, 2013, S. 18).

> Das Leitprinzip, das diesem Rahmen zugrunde liegt, besagt, dass Schulen alle Kinder, unabhängig von ihren physischen, intellektuellen, sozialen, emotionalen, sprachlichen oder anderen Fähigkeiten aufnehmen sollen. Das soll behinderte und begabte Kinder einschliessen, Strassen- ebenso wie arbeitende Kinder, Kinder von entlegenen oder nomadischen Völkern, von sprachlichen, kulturellen oder ethnischen Minoritäten sowie Kinder von anders benachteiligten Randgruppen oder -gebieten. (UNESCO, 1994, Artikel 3)

Neben der Forderung nach einer Schule für alle Kinder (vgl. Lindmeier & Lindmeier, 2015, S. 44) sieht die Salamanca-Erklärung Schulen mit inklusiver Ausrichtung als grundlegend für eine inklusive Gesellschaft an (vgl. Ainscow & Miles, 2008, S. 16; Beck & Degenhardt, 2010, S. 65; UNESCO, 1994, Artikel 3). Obwohl in der Salamanca-Erklärung eindeutig ein inklusives Schulsystem gefordert wird, blieb eine politische Umsetzung in Deutschland zunächst aus (vgl. Lindmeier & Lindmeier, 2015, S. 44), und auch der Begriff „Inklusion" wurde zunächst nicht in die deutsche Gesetzgebung übernommen (vgl. Beck & Degenhardt, 2010, S. 62; Hinz, 2015, S. 103; Lütje-Klose et al., 2022, S. 16; Viermann, 2022, S. 18), was dazu führte, dass diesbezüglich eher der Begriff Integration Einzug in die Debatten und Diskurse dieser Thematik fand.

Erst mit der „Convention on the Rights of Persons with Disabilities" (CRPD) – in der deutschen Übersetzung UN-Behindertenrechtskonvention (UN-BRK)[20] – und der Ratifizierung im Jahr 2009 durch Deutschland wurde Inklusion und damit das Recht aller Menschen auf eine gleichberechtigte Partizipation an Gesellschaft und Bildungs-

20 Im weiteren Verlauf dieser Arbeit wird die deutsche Übersetzung der CRPD genannt und zitiert, obwohl das englische Original rechtsverbindlich ist.

angeboten rechtsverbindlich (vgl. Hirschberg & Lindmeier, 2013, S. 18; Katzenbach, 2013, S. 28) und Deutschland dazu verpflichtet, ein inklusives Schulsystem umzusetzen (vgl. Lindmeier & Lindmeier, 2015, S. 44). Durch die UN-BRK wird Inklusion und deren Einlösung zu einem „(menschen-)rechtlichen Anspruch" (ebd., S. 45).

Die UN-BRK beruht auf den Menschenrechten der Vereinten Nationen (1948) und präzisiert diese Rechte für alle Menschen, insbesondere für Menschen mit Behinderung (vgl. Beauftragter der Bundesregierung für die Belange von Menschen mit Behinderungen, 2018; Hirschberg & Lindmeier, 2013, S. 40; Viermann, 2022, S. 40). Lindmeier und Lindmeier (2015) arbeiten diesbezüglich aus, dass die UN-BRK als Reaktion auf die zuvor anhaltende Diskriminierung behinderter Menschen hinsichtlich der allgemeinen Menschenrechte in nahezu allen Lebensbereichen zu lesen ist. „In der UN-BRK wurden die Menschenrechte vor dem Hintergrund der Erfahrungen von mangelnder Freiheit und von Fremdbestimmung, von mangelnder Gleichheit und von Diskriminierung, von mangelnder Solidarität und von sozialem Ausschluss neu interpretiert" (ebd., S. 45). Mit dieser rechtlichen Verankerung wird nicht nur Inklusion zu einem menschenrechtlichen Anspruch. Vielmehr wird betont, Menschen mit Behinderung als gleichberechtigte Mitglieder und selbstverständlichen Teil der Gesellschaft anzusehen (vgl. Hirschberg & Lindmeier, 2013, S. 40 f.; Viermann, 2022, S. 41). Ein grundlegendes Prinzip ist dabei die „full participation", also die volle und wirksame Partizipation von Menschen mit Beeinträchtigungen an der Gesellschaft (vgl. Beck, 2016, S. 82; Beck & Sturzenhecker, 2021, S. 753). Manifestiert ist dies im Artikel 3 „Allgemeine Grundsätze" der UN-BRK:

> Die Grundsätze dieses Übereinkommens sind:
> a) die Achtung der dem Menschen innewohnenden Würde, seiner individuellen Autonomie, einschließlich der Freiheit, eigene Entscheidungen zu treffen, sowie seiner Unabhängigkeit;
> b) die Nichtdiskriminierung;
> c) die volle und wirksame Teilhabe an der Gesellschaft und Einbeziehung in die Gesellschaft;
> d) die Achtung vor der Unterschiedlichkeit von Menschen mit Behinderungen und die Akzeptanz dieser Menschen als Teil der menschlichen Vielfalt und der Menschheit;
> e) die Chancengleichheit;
> f) die Zugänglichkeit;
> g) die Gleichberechtigung von Mann und Frau;
> h) die Achtung vor den sich entwickelnden Fähigkeiten von Kindern mit Behinderungen und die Achtung ihres Rechts auf Wahrung ihrer Identität. (Beauftragter der Bundesregierung für die Belange von Menschen mit Behinderungen, 2018, S. 9)

Diese Grundsätze erkennen Menschen mit Behinderungen als vollwertige und gleichberechtigte Mitglieder der Gesellschaft an und gehen zudem auch auf die Intersekti-

onalität[21] ein (vgl. Beauftragter der Bundesregierung für die Belange von Menschen mit Behinderung, 2018, S. 6, Präambel (p)). Es werden also neben der Behinderung zusätzliche Differenzkategorien wie beispielsweise Geschlecht oder Migrationshintergrund berücksichtigt, wodurch eine besondere Aufmerksamkeit auf diejenigen gelegt wird, die von mehrfachen Formen der Diskriminierung bedroht sind (vgl. Beauftragter der Bundesregierung für die Belange von Menschen mit Behinderungen, 2018, S. 6). Die UN-BRK stellt somit gesellschaftliche Diskriminierung und strukturelle Ausgrenzungsprozesse insgesamt sowie den Menschenrechtsdiskurs im Ganzen in den Fokus (vgl. Bielefeldt, 2017, S. 65–68; Hirschberg & Lindmeier, 2013, S. 43; Viermann, 2022, S. 41).

Neben diesem allgemeinen Diskurs um Inklusionsprozesse stellt die UN-BRK den Aufbau eines inklusiven Schulsystems und damit das Recht auf inklusive Bildung in den Mittelpunkt. Richtungsleitend dafür ist der Artikel 24, der besagt, dass „Menschen mit Behinderungen nicht aufgrund ihrer Behinderung vom allgemeinen Bildungssystem ausgeschlossen werden" (Beauftragter der Bundesregierung für die Belange von Menschen mit Behinderungen, 2018, S. 21, Artikel 24,2(a)) dürfen. Zudem soll von den Vertragsstaaten sichergestellt werden, dass „Menschen mit Behinderungen gleichberechtigt mit anderen in der Gemeinschaft, in der sie leben, Zugang zu einem integrativen, hochwertigen und unentgeltlichen Unterricht an Grundschulen und weiterführenden Schulen haben" (ebd., Artikel 24,2(b)) und darüber hinaus „angemessene Vorkehrungen für die Bedürfnisse des Einzelnen getroffen werden" (ebd., Artikel 24,2(c)). Inklusion bedeutet in diesem Kontext, dass innerhalb des Schulsystems alle Ressourcen verfügbar gemacht werden sollen, um jedes Individuum individuell zu unterstützen (Textor, 2015, S. 30) und allen Lernenden die vollwertige Partizipation am Bildungssystem zu ermöglichen. Beck und Sturzenhecker (2021) stellen diesbezüglich fest, „dass Inklusion aufs Engste mit dem Diskurs um Menschenrechte und damit mit Demokratie und Partizipation verbunden ist" (Beck & Sturzenhecker, 2021, S. 754). Es geht dabei um Teilhabe, Teilnahme sowie um Mitwirkung und Mitbestimmung (vgl. Beck, 2016, S. 84) über die individuelle Lebensführung, aber auch über den Zugang zu Institutionen wie der Schule (vgl. auch Beck & Sturzenhecker, 2021, S. 755). Damit einher geht die Forderung, allen Lernenden einen Zugang zur „Regelschule" zu gewährleisten (vgl. Hinz, 2015, S. 102). Welti (2021) kontrastiert diesbezüglich, dass die UN-BRK keinen rechtlichen Anspruch auf die Umsetzung von Inklusion und damit beispielsweise auf eine freie Schulwahl in Deutschland impliziert. Die UN-Behindertenrechtskonvention dient lediglich der Orientierung und wird von den Verwaltungsgerichten der Bundesländer unterschiedlich beachtet (vgl. Welti, 2021, S. 37).

Hinsichtlich der UN-BRK und ihrem Einfluss auf die in der breiten Gesellschaft geführten Diskurse um Inklusion lässt sich festhalten, dass Inklusion überwiegend mit der gemeinsamen Beschulung von Lernenden mit und ohne Behinderung, also mit einem schulischen Kontext, in Verbindung gebracht wird (vgl. Katzenbach, 2013, S. 29; Schäffter & Ebner von Eschenbach, 2015, S. 318; Sturm, 2015, S. 25; Viermann,

21 Intersektionalität beschreibt die Mehrfachzugehörigkeit eines Individuums zu verschiedenen Formen der Diskriminierung (vgl. Viermann, 2022, S. 32) wie beispielsweise Schwarze Frauen (vgl. zum Begriff „Schwarze Frauen" Schearer & Haruna, 2013, o. S.).

2022, S. 15). Die gesellschaftliche Wahrnehmung auf Inklusion hat so einen starken Bezug zur Kategorie Behinderung (vgl. auch Schäffter & Ebner von Eschenbach, 2015, S. 318). Dieses behinderungsbezogene Verständnis läuft Gefahr, den Diskurs um Inklusion in eine „unterkomplexe Schieflage" (Budde & Blasse, 2017, S. 240) zu rücken und die Thematik nicht in ihrer Gänze als komplexes Konzept aufzugreifen, das alle Menschen gleichermaßen betrifft (vgl. Budde & Hummrich, 2015, S. 34; Viermann, 2022, S. 15). Lütje-Klose et al. (2022) kontrastieren diesbezüglich, „dass bei einem Verzicht auf Kategorisierungen auch die Einforderung *besonderer, individueller Rechte* unmöglich wird, wie sie in der UN-BRK (2008) und in den anknüpfenden Schulgesetzen vorgesehen ist" (Lütje-Klose et al., 2022, S. 19; Hervorhebung im Original).

Um einem einseitigen Begriffsverständnis von Inklusion, welches aus der menschenrechtlichen Perspektive entspringt, entgegenzuwirken, wird Inklusion im Folgenden aus einer soziologischen Perspektive in den Blick genommen.

5.1.2 Soziologischer Inklusionsdiskurs

Eine zweite Linie im Diskurs um Inklusion bildet die soziologische Perspektive. Dieser Diskursstrang thematisiert die institutionelle Öffnung für alle Individuen sowie gesellschaftliche Spaltungen (vgl. Lütje-Klose et al., 2022, S. 19), welche als sozialwissenschaftliches Problem verstanden werden (vgl. Budde & Hummrich, 2013, o. S.). Aus soziologischer Perspektive wird Inklusion als ein Gegensatz zu Exklusion gesehen. Diese Perspektive beschreibt also eine eher gesellschaftspolitische Debatte um Inklusion, in der neben der Öffnung von Institutionen und Organisationen für alle Individuen auch die Qualität der ermöglichten Partizipation hinsichtlich der persönlichen, politischen und sozialen Bürgerrechte der Einzelnen thematisiert werden (vgl. Kronauer, 2013, S. 18). Das Individuum wird hier im Kontext der Eingebundenheit in die Gesellschaft betrachtet (vgl. Viermann, 2022, S. 22; Wansing, 2016, S. 134). Es geht also um „die Einbeziehung von Gesellschaftsangehörigen in soziale Gebilde, in gesellschaftliche Funktionsbereiche und in die jeweils umfassende Gesamtgesellschaft" (Hillmann, 2007, S. 377) oder, anders ausgedrückt, das Einbezogensein eines Individuums als Gegenteil zu Exklusion (vgl. Grummt, 2019, S. 7) bzw. um Partizipations- und Ausschlussprozesse (vgl. Budde & Hummrich, 2015, S. 33 f.). Viermann (2022, S. 21) schreibt diesem Verständnis von Inklusion die Überwindung der kritisierten und vorherrschenden Ausrichtung des Diskurses auf Behinderung zu (vgl. Bielefeldt, 2017, S. 61; Budde & Hummrich, 2015, S. 33; Lindmeier & Lindmeier, 2015, S. 43).

Der soziologische inklusionsbezogene Diskurs wird in Europa bereits seit den 1980er Jahren geführt (vgl. Kronauer, 2013, S. 17) und bildet die Grundlage für viele aktuelle inklusionsbezogene Diskurse wie den systemtheoretischen Diskurs um Inklusion (vgl. Barlösius, 2004, S. 187 f.). Aus systemtheoretischer Perspektive, welche vor allem auf Parsons und Luhmann zurückzuführen ist (vgl. Budde & Hummrich, 2015, S. 34; Viermann, 2022, S. 22; Wansing, 2016, S. 134), ist Inklusion „eine Form sozialer Ordnung" (Grummt, 2019, S. 9), innerhalb derer Individuen oder Gruppen berücksichtigt werden oder nicht (vgl. Terfloth, 2013, S. 5). Im Mittelpunkt stehen also die

Individuen in Relation zu sozialen Systemen (vgl. Luhmann, 1997, S. 625 f.; Viermann, 2022, S. 23). In einem sozialen System wird über Kommunikation entschieden, ob ein Individuum bezogen auf dieses soziale System relevant ist oder nicht und es so zu Inklusions- oder Exklusionsprozessen kommt. Der Fokus liegt also auf sozialen Inklusionsmechanismen des Systems. Das Individuum oder die Gruppen, welche Gegenstand solcher Aushandlungen sind, sind an diesen Prozessen nicht direkt beteiligt (vgl. Kaack, 2017, S. 95). Exklusionsprozesse müssen dabei nicht immer negativ konnotiert sein (vgl. ebd., S. 97), das bedeutet, dass Individuen oder Gruppen von sozialen Systemen ausgeschlossen sein können, ohne dabei benachteiligt zu sein, wie Kinder, die vom Arbeitsmarkt aufgrund ihres Alters ausgeschlossen werden (vgl. Terfloth, 2013, S. 2; Viermann, 2022, S. 23). Die systemtheoretische Perspektive setzt die Begriffe Inklusion und Exklusion in Relation zueinander und bietet so einen theoretischen Rahmen, mit dem Behinderung in der Gesellschaft durch bestimmte Erwartungen, Zuschreibungen oder Regelungen konstruiert wird (vgl. Viermann, 2022, S. 23; Wansing, 2016, S. 135). Anschlussfähig an diese theoretischen Ausführungen zum Begriff Inklusion aus der systemtheoretischen Perspektive ist die Theorie des Sozialkonstruktivismus (siehe Kapitel 3.1.2), welche besagt, dass die Wirklichkeit einer Gesellschaft von den Mitgliedern einer Gesellschaft konstruiert wird (vgl. Berger & Luckmann, 1969). Diesem Gedanken folgend, ist auch der Inklusionsbegriff einer Gesellschaft von den Mitgliedern konstruiert und wird ununterbrochen neu ausgehandelt.

Die exemplarisch aufgezeigten Diskurslinien zu Inklusion zeigen, dass die Diskussionen und Auslegungen zu Inklusion sehr vielfältig und mit unterschiedlichen Begriffsinterpretationen und thematischen Ansätzen verbunden sind (vgl. auch Budde & Blasse, 2017, S. 239). Da die vorliegende Forschungsarbeit inklusiven Mathematikunterricht untersucht, wird an dieser Stelle auf eine vertiefende Darstellung der komplexen (soziologischen) Diskussionen zum Inklusionsbegriff verzichtet[22]. Um zu einem für diese Arbeit relevanten Inklusionsbegriff zu gelangen, wird im Folgenden der schulpädagogische Diskussionsstrang um Inklusion tiefer erörtert.

5.1.3 Schulpädagogischer Inklusionsdiskurs

Lindmeier und Lütje-Klose (2019) arbeiten aus, dass in der internationalen Diskussion der Begriff „Inklusion“ im Bereich der (schulischen) Bildung überwiegend auf der menschenrechtlichen Perspektive basiert (siehe auch Kapitel 5.1.1) und für eine inklusive Pädagogik, „inclusive education“[23], steht, die die Vielfalt und Verschieden-

22 Ausführliche Darstellungen der Diskurslinien zu Inklusion sind auch bei Viermann (2022) zu finden.

23 Der Begriff „inklusive Pädagogik“ schließt an den englischsprachigen Diskurs zur „inclusive education“ an und „bezeichnet Theorien zur Bildung, Erziehung und Entwicklung, die Etikettierungen und Klassifizierungen ablehnen, ihren Ausgang von den Rechten vulnerabler und marginalisierter Menschen nehmen, für deren Partizipation in allen Lebensbereichen plädieren und auf eine strukturelle Veränderung der regulären Institutionen zielen, um der Verschiedenheit der Voraussetzungen und Bedürfnisse aller Nutzer/innen gerecht zu werden.“ (Biewer, 2010, S. 193)

heit (diversity) der Individuen ohne Aussonderungsgedanken in andere Institutionen anerkennt (vgl. Ainscow & Miles, 2008, S. 16; Hinz, 2009; Lindmeier & Lütje-Klose, 2019, S. 586 f.; Lütje-Klose et al., 2022, S. 16). Ainscow und Miles (2008) kontrastieren, dass Inklusion ebenfalls die Beseitigung von sozialer Ausgrenzung zum Ziel hat (vgl. ebd., S. 16), wodurch auch für einen bildungsbezogenen Inklusionsbegriff soziologische und systemtheoretische Grundlagen (siehe auch Kapitel 5.1) deutlich werden.

In Deutschland hat sich ein bildungsbezogener Inklusionsbegriff maßgeblich aus der sonderpädagogischen Inklusionspädagogik entwickelt. Die Basis des Inklusionsbegriffes bilden die Überlegungen einer integrativen Pädagogik (vgl. Lütje-Klose et al., 2022, S. 16). Besonders zu nennen sind hier die Konzepte der *entwicklungslogischen Didaktik* (vgl. u. a. Feuser, 1987, 1989), oder das Konzept *Pädagogik der Vielfalt* (vgl. u. a. Hinz, 1993; Prengel, 2006). Diese theoretischen Fundierungen tragen bereits dem inklusiven Gedanken, alle Lernenden zu adressieren, Rechnung (vgl. Textor, 2015, S. 31). Der Begriff *Inklusion* wird in Deutschland erst seit den 2000er Jahren anstelle des Begriffes Integration verwendet (vgl. Hinz, 2015, S. 103; Lütje-Klose et al., 2022, S. 16; Viermann, 2022, S. 18), wohingegen der Begriff *inclusion* international schon länger Verwendung findet (Grummt, 2019, S. 12; Lütje-Klose et al., 2022, S. 16; siehe auch Kapitel 5.1.1). Die Notwendigkeit eines Begriffswechsels von Integration zu Inklusion wurde auch durch die Kritik an der Umsetzung des integrativen Unterrichts deutlich. Integrativer Unterricht realisiert die Förderung von Lernenden mit Förderbedarfen durch äußere Differenzierung, wobei andere Differenzlinien wie Migration oder Geschlecht mit separaten Fördermaßnahmen bedacht werden (vgl. Lütje-Klose et al., 2022, S. 17). Eine begriffliche Unterscheidungsmöglichkeit für Inklusion hinsichtlich eines unterschiedlichen Adressat:innenverständnisses schlagen Lindmeier und Lütje-Klose (2015, 2019) vor (vgl. auch Viermann, 2022, S. 16). Diese begriffliche Einordnung lässt sich in drei Bereiche aufgliedern (vgl. Lindmeier & Lütje-Klose, 2015, S. 7 f., 2019, S. 587 f.), welche in Abbildung 5 dargestellt sind.

1. ein auf Behinderung bezogenes Adressat*innenverständnis
Dieses Verständnis geht insbesondere auf die Integrations- und Sonderpädagogik zurück und betrachtet Inklusion aus einer bürgerrechtlichen Perspektive als Anspruch auf gesellschaftliche Teilhabe.

2. ein auf alle Diversitätsmerkmale bezogenes Adressat*innenverständnis
Inklusive Bildung soll nach diesem Verständnis alle Lernenden adressieren und auf spezifische Kategorisierungen, wie Bildung für behinderte Menschen, verzichten. Eine gesellschaftliche Dichotomisierung soll so verhindert werden.

3. ein auf alle Menschen, insbesondere jedoch auf vulnerable Gruppe bezogenes Adressat*innenverständnis
Dieses Verständnis adressiert alle Menschen, hebt jedoch marginalisierte Gruppen besonders hervor.

Abbildung 5: Adressat:innenkreise von Inklusion (Viermann, 2022, S. 16)

Das erste Verständnis von Inklusion, in Bezug auf Bildung und Erziehung, nimmt insbesondere Menschen mit Behinderung in den Blick (vgl. Lindmeier & Lütje-Klose, 2015, S. 7 f., 2019, S. 587 f.). Ein solches Adressat:innenverständnis wird von führenden internationalen Organisationen wie der WHO, der Weltbank oder von Unicef ver-

treten (UNICEF, 2013; WHO/Weltbank, 2011). Es läuft Gefahr, einen bildungsbezogenen Inklusionsbegriff nur auf die Partizipation von Menschen mit Behinderung zu reduzieren (vgl. Budde & Blasse, 2017, S. 239 f.; siehe auch Kapitel 5.1.1). Geteilt wird hier die Auffassung, dass das Bildungssystem so verändert werden muss, dass es an die Lernbedürfnisse von Menschen mit Behinderung angepasst wird (vgl. Lindmeier & Lütje-Klose, 2015, S. 7, 2019, S. 587). Dieses auf Behinderung bezogene Adressat:innenverständnis wird mit dem Begriff der Integration verbunden (vgl. ebd., S. 18). Mit dem Begriff *Integration* wird also die Sichtweise verbunden, dass Lernende mit Benachteiligung in das allgemeine Schulsystem eingegliedert und in einem differenzierten System gefördert werden (vgl. ebd.). Integration bedeutet nach diesem Verständnis eine Kategorisierung von Menschen z. B. in ‚behindert' und ‚nicht-behindert' bzw. normal und nicht-normal und kann mit dem Phänomen der „Zwei-Gruppen-Theorie" beschrieben werden (Hinz, 2015, S. 105; Lütje-Klose et al., 2022, S. 18; Textor, 2015, S. 31). Katzenbach (2015) formuliert dazu: „Integration zielt auf das gleichberechtigte und wertschätzende Miteinander der Verschiedenen, wobei ihre Unterschiedlichkeit explizit thematisiert wird, um Gleichberechtigung und Wertschätzung zu sichern" (ebd., S. 23).

Demgegenüber arbeiten Lindmeier und Lütje-Klose (2015, 2019) als zweites ein Verständnis von Inklusion aus, welches alle Diversitätsmerkmale berücksichtigt. Dieses Adressat:innenverständnis verzichtet auf eine Herstellung der Differenzkategorie „Behinderung" und soll alle Lernenden adressieren, ohne eine Kategorisierung vorzunehmen (vgl. Lindmeier & Lütje-Klose, 2015, S. 8, 2019, S. 587; Viermann, 2022, S. 16). Eine inklusive Pädagogik muss die Chance bieten, „über die Definition von verschiedenen, eindeutig abgrenzbaren Gruppen (Zwei-Gruppen-Theorie) hinauszukommen und sich der Vorstellung eines ununterteilbaren Spektrums von gleichen und verschiedenen Individuen anzunähern" (Hinz, 2015, S. 105). Pablo Pineda formulierte 2017 in seiner Rede als Schirmherr des Kongresses *Eine Schule für alle. Inklusion schaffen wir*:

> Für mich ist Inklusion das Streben nach einer neuen Gesellschaft, eine Gesellschaft, die Vielfalt als etwas Normales betrachtet; etwas, das zum Menschsein und zur Gesellschaft einfach dazugehört. Inklusion ist ein Gewinn für die Gesellschaft, etwas, das sie bereichern und besser machen wird. (Pineda, 2018, S. 9)

Theoretisch gefasst werden kann dieses Spannungsfeld mit dem Begriff der egalitären Differenz. „Die begriffliche Verbindung *egalitäre Differenz* eröffnet eine Perspektive, in der nach Verschiedenheit *und* nach Gleichberechtigung von Menschen gefragt wird" (Prengel, 2001, S. 93, Hervorhebungen im Original). Die zentrale Idee der egalitären Differenz besteht also darin, die Verschiedenheit bzw. die Unterschiede der Menschen oder Gruppen von Menschen anzuerkennen (vgl. Katzenbach, 2013, S. 30). Verschiedenheit und Gleichheit bedingen sich dabei wechselseitig, da Gleichheit ohne Differenz zu einer Gleichschaltung führen würde und Differenz ohne Gleichheit hierarchische Strukturen annimmt (vgl. Prengel, 2001, S. 93). Indem die Verschiedenheit bei gleicher Differenz anerkannt wird, kann ein nichthierarchisches Zusammenleben ermöglicht werden, welches bspw. Behinderung nicht als schlechter, sondern lediglich

als anders würdigt (vgl. Katzenbach, 2013, S. 30; Viermann, 2022, S. 19). Lindmeier (2019, S. 35–38) kontrastiert diesbezüglich, dass es dennoch Unterschiede zwischen Individuen gibt, die einen Unterschied machen und deswegen, anders als von Prengel gefordert, nicht dekonstruiert werden können und sollten.

Auf dieser Grundlage kann ein drittes Verständnis eines bildungsbezogenen Inklusionsbegriffes herausgearbeitet werden, welches alle Lernenden, aber insbesondere auch vulnerable Gruppen adressiert und so versucht, mit der vorhandenen Differenz umzugehen (vgl. Viermann, 2022, S. 16). Diesem Verständnis nach werden alle Lernenden angesprochen, wobei einige Gruppen besonders hervorgehoben werden (vgl. auch Korff & Neumann, 2022, S. 936). Der Blick wird nicht mehr ausschließlich auf die Gruppe von Menschen mit Behinderung gelegt, sondern auf andere marginalisierte Gruppen wie Menschen mit Migrationshintergrund erweitert (vgl. Gercke et al., 2017, S. 2; Lindmeier & Lütje-Klose, 2015, S. 9, 2019, S. 588). Diesen Gruppen von Lernenden sollte ebenfalls eine besondere Aufmerksamkeit zuteilwerden, damit auch ihnen die Anwesenheit im, die Partizipation am und der Erfolg im allgemeinen Bildungssystem ermöglicht wird (vgl. Ainscow & Miles, 2009, S. 3; Lindmeier & Lütje-Klose, 2015, S. 10, 2019, S. 589). Als problematisch wird an dieser Stelle von Lindmeier und Lütje-Klose (2015, 2019) aufgeführt, dass eine solche (notwendige) Zuschreibung ebenfalls zu Stigmatisierung und Ausgrenzung führen kann (vgl. auch Norwich, 2013; siehe auch Kapitel 5.2.1)

Ein solches Adressat:innenverständnis, wie es in dem zweiten und dritten Verständnis nach Lindmeier und Lütje-Klose (2015, 2019) und Viermann (2022) zu finden ist, wird dem Konzept der Inklusion zugeschrieben (vgl. Lütje-Klose et al., 2022, S. 18). Es werden hier alle Menschen mit einbezogen und die Vielfalt als Normalität angesehen (vgl. auch Löser & Werning, 2015, S. 20; Lütje-Klose et al., 2022, S. 18). Die Selbstverständlichkeit von Heterogenität und die Individualität jedes Individuums stehen hier im Mittelpunkt (vgl. Katzenbach, 2015, S. 23). Lütje-Klose et al. (2022) stellen die Konzepte Integration und Inklusion wie folgt gegenüber:

Integration	Inklusion
Eingliederung von Kindern mit bestimmten (sonderpädagogischen) Förderbedarfen in die Allgemeine Schule	Leben und Lernen für **alle Kinder** in der Allgemeinen Schule **ohne Aussonderung**
differenziertes System je nach Schädigung oder Förderbedarf	umfassendes System mit **individuell differenzierten Angeboten für alle**
Zwei-Gruppen-Theorie	**Theorie einer heterogenen Gruppe**
Aufnahme von Kindern mit Behinderungen	Veränderung des Selbstverständnisses der Schule, sodass alle aufgenommen werden
individuumzentrierter Ansatz	**systemischer Ansatz**
individuell zugewiesene sonderpädagogische Ressourcen für Kinder mit Etikettierung	**systembezogene Ressourcen,** Veränderung von Unterricht und Schulleben insgesamt

Abbildung 6: Gegenüberstellung der Konzepte Integration und Inklusion (Lütje-Klose et al., 2022, S. 18; in Anlehnung an Hinz, 2002, S. 359)

Diese Gegenüberstellung verdeutlicht, dass ein inklusiver Unterricht über die Gedanken eines integrativen Unterrichts hinausgeht. Im Mittelpunkt steht dabei, dass Lernende nicht mehr in Gruppen nach dem jeweiligem Unterstützungsbedarf eingeteilt werden. Vielmehr verfolgt der Ansatz das Ziel, allen Lernenden die individuelle Unterstützung zu ermöglichen, die das jeweilige Individuum benötigt, um sich optimal zu entfalten.

In Schule und Unterricht äußert sich der inklusive Gedanke auch in einem sozial-konstruktivistischen Leitbild (vgl. Reich, 2010), was sich beispielsweise in der Förderung von allen Lernenden in heterogenen Gruppen, einer stetigen gemeinsamen Konstruktion von Wissen und Unterrichtsinhalten (siehe auch Kapitel 3.1.2), der Selbstbestimmung der Lernenden und der Bedeutung der Wechselseitigkeit von Lehrenden und Lernenden widerspiegelt (vgl. Reich, 2010, S. VII und 265–270). Inklusion ist also ein systemischer Ansatz, da die Inklusionspraxis nicht nur einige Individuen, sondern alle Individuen im Wechselspiel mit dem System Schule einbezieht, indem sie „alle Schüler an einer gemeinsamen Schule für alle teilhaben und individuell wie gemeinsam lernen lassen und dies mit systembezogener Ressourcenausstattung und allen beteiligten Berufsgruppen vorantreiben will“ (Hinz, 2002, S. 359 f.).

Der Diskurs um den Wechsel von einem Integrations- hin zu einem umfassenden und komplexen Inklusionsverständnis legte die Grundlage für dieses weitreichende und anspruchsvoll umzusetzende Konzept (vgl. Arndt & Werning, 2017, S. 609) und damit einhergehende grundlegende Veränderungen von Schule und Unterricht.

5.1.4 Ein reflexives Verständnis von Inklusion

Die verschiedenen Diskurse und Perspektiven auf den Begriff Inklusion machen ein Spannungsverhältnis der Adressierung deutlich und zeigen, dass Inklusion als komplexe Querschnittsaufgabe gesehen werden kann, die alle gesellschaftlichen Bereiche betrifft (vgl. u. a. auch Budde & Blasse, 2017, S. 240; Budde & Hummrich, 2015, S. 38; Lindmeier & Lütje-Klose, 2015, S. 10). Inklusion und damit einhergehende gesellschaftliche wie bildungspolitische Debatten und Veränderungen sind dabei nicht nur bezüglich Menschen mit Behinderungen zu führen, sondern auf alle unterschiedlichen Individuen auszuweiten. Damit schließt das Konzept der Inklusion an die Überlegungen einer Pädagogik der Vielfalt (vgl. u. a. Hinz, 1993; Prengel, 2006) an, welche die unterschiedlichen Differenzlinien der Lernenden berücksichtigt und Vielfalt als etwas Positives und als Normalität anerkennt. Inklusive Praktiken bewegen sich dabei zusätzlich im Spannungsfeld zwischen Gleichheit bzw. Anerkennung aller Unterschiede als Norm und der Individualisierung bzw. der Herstellung von Differenz (vgl. Budde & Hummrich, 2013, o. S.). Es geht also darum, Verschiedenheit als Normalität anzusehen (vgl. Prengel, 2001, S. 93), um so allen Lernenden eine gleichberechtigte Partizipation am Unterricht zu ermöglichen und dabei ebenfalls individuelle Unterschiede anzuerkennen (vgl. Lindmeier, 2019, S. 35–38; Viermann, 2022, S. 19).

Um dieser Komplexität des Inklusionsbegriffes Rechnung zu tragen, plädieren Budde und Hummrich (2015) für einen reflexiven Umgang mit Inklusion (vgl. auch

Viermann, 2022, S. 48). „Reflexive Inklusion zielt in dieser Anlehnung sowohl auf das Wahrnehmen und Ernstnehmen von Differenzen und das Sichtbarmachen von darin eingeschriebener Benachteiligung als auch auf den Verzicht auf Festschreibung und Verlängerung impliziter Normen durch deren Dekonstruktion“ (Budde & Hummrich, 2015, S. 38). Es gilt demnach, dass die Verschiedenheit bzw. Differenz zwischen Individuen und damit einhergehend die Problematik der daraus resultierenden Benachteiligung sichtbar gemacht werden muss. Damit sich ein reflexives Inklusionsverständnis als „Teil einer sich professionalisierenden Pädagogik“ etablieren kann, müssten zudem jegliche Zuschreibungen, wo immer möglich, dekonstruiert (vgl. ebd., S. 38) und Verschiedenheit als Normalität anerkannt (vgl. auch Katzenbach, 2013, S. 30; Prengel, 2001, S. 93) und ernst genommen werden (vgl. auch Budde & Hummrich, 2013, o. S.). Beck und Plößer (2021, S. 289) kontrastieren diesbezüglich, dass eine völlige Dekategorisierung dazu führen kann, dass spezifische Interessen und pädagogische Interventionen nicht passgenau eingesetzt und geplant werden können (vgl. auch Dederich, 2014, S. 52).

Auch das Verständnis von Inklusion, welches in dieser Arbeit vertreten wird, ist ein reflexives Verständnis von Inklusion, welches sich im Sinne der theoretischen Fundierung dieser Arbeit (Kapitel 3.1) in wechselseitiger Auseinandersetzung mit den verschiedenen Diskurslinien konstruiert. Inklusion ist ein komplexes und konstruiertes Gesellschaftsprinzip (vgl. auch Viermann, 2022, S. 48) im Spannungsfeld zwischen menschenrechtlicher Verankerung und gesellschaftlich hervorgebrachter Inklusions- und Exklusionspraktiken (vgl. Lindmeier & Lindmeier, 2015, S. 48). Wird von einem inklusiven (Mathematik-)Unterricht gesprochen, werden in dieser Arbeit alle Lernenden mit ihren Unterschiedlichkeiten einbezogen. Inklusiver Mathematikunterricht wird explizit über die Kategorie Behinderung hinaus gedacht, indem alle Unterschiede von Lernenden anerkannt werden (vgl. auch Lütje-Klose et al., 2022, S. 27; Viermann, 2022, S. 48). Inklusion wird in dieser Studie als ein Ansatz gesehen, der sich auf das gesamte System Schule bezieht und der mit deutlichen Veränderungen im Schulleben, im Unterricht und in der Gesellschaft einhergeht.

5.2 Umsetzung von Inklusion im Schulunterricht

Wie bereits in Kapitel 5.1.3 beschrieben, hat sich in den letzten Jahren ein bildungsbezogener Inklusionsbegriff mit einem Adressat:innenverständnis in der Forschung etabliert, der alle Lernenden und damit verschiedene Differenzkategorien einbezieht (vgl. auch Löser & Werning, 2015, S. 20; Lütje-Klose et al., 2022, S. 18). Dieser international geprägte Inklusionsbegriff wird jedoch auf regionaler Ebene und auf der Ebene der Einzelschule in Abhängigkeit von verschiedenen Kontextfaktoren unterschiedlich interpretiert und umgesetzt (vgl. Arndt & Werning, 2017, S. 610; Werning, 2014, S. 605). So lassen sich in der Schulpraxis noch immer zwei Verständnisse von Inklusion ausmachen, die in der Forschung keinen signifikanten Diskursstrang mehr bilden: zwei unterschiedliche Pole, die als weites bzw. enges Verständnis von Inklusion be-

zeichnet werden können (vgl. Löser & Werning, 2015, S. 17). Die beiden Pole des Inklusionsverständnisses sind anschlussfähig an den Diskurs um ein Integrations- bzw. Inklusionsverständnis (siehe Abbildung 6). Ein „enges" Inklusionsverständnis ist dann zu rekonstruieren, wenn der Diskurs hauptsächlich die Anerkennung von Menschen mit Behinderung und deren gesellschaftliche und bildungsbezogene Partizipation adressiert (vgl. Budde & Blasse, 2017, S. 239 f.). Ein solch enges Adressat:innenverständnis hat Auswirkungen auf die Schul- und Unterrichtsentwicklung (vgl. auch Löser & Werning, 2015, S. 19 f.), da es einen Unterricht fordert, der Lernende mit Förderbedarfen im Sinne einer äußeren Differenzierung bei sonst gleichbleibendem Unterricht fördert (vgl. Lütje-Klose et al., 2022, S. 17 f.). Barrieren und Beeinträchtigungen werden dabei sichtbar gemacht und das pädagogische Unterrichtskonzept ändert sich hier wenig (vgl. Löser & Werning, 2015, S. 17; Lütje-Klose et al., 2022, S. 17 f.), da für Lernende mit einem sonderpädagogischen Förderbedarf zusätzliche Fördermaßnahmen zum regulären Schulunterricht ergriffen werden.

Demgegenüber steht ein „weites" Verständnis des Inklusionsbegriffes, welcher als ein Gegensatz zu einem exkludierenden Bildungssystem verstanden werden kann und neben der Kategorie Behinderung weitere Differenzkategorien wie Gender und Race mit einbezieht (vgl. Budde & Blasse, 2017, S. 240). Mit diesem Verständnis von Inklusion werden alle Lernenden (mit unterschiedlichen Differenzdimensionen) einbezogen und der Unterricht dahingehend verändert, dass alle Lernenden (unabhängig vom sonderpädagogischen Förderbedarf) individuell und bestmöglich gefördert werden (vgl. Löser & Werning, 2015, S. 18). Ein weites Inklusionsverständnis soll so die Vorstellung einer Zwei-Gruppen-Theorie auflösen (vgl. Hinz, 2009, S. 172; Löser & Werning, 2015, S. 17).

Diese durchaus breite Interpretationsmöglichkeit des Inklusionsbegriffes spiegelt die diffuse Verwendung des Inklusionsbegriffes auf der Schul- und Unterrichtsebene wider (vgl. Löser & Werning, 2015, S. 21). Mit dem Hintergrund eines sozial-konstruktiven und interaktionistischen Verständnisses dieser Arbeit lässt sich diese begriffliche Diskrepanz auf die gesellschaftlichen Aushandlungsprozesse zurückführen. So ist ein enges Verständnis von Inklusion von der menschenrechtlichen Perspektive und somit von den Formulierungen der UN-BRK beeinflusst (siehe Kapitel 5.1.1). Dieses enge Verständnis ist gesellschaftlich ausgehandelt und noch heute Bestandteil der gesellschaftlichen Wirklichkeit. Der Begriffswechsel hin zu einem umfassenden und komplexeren Inklusionsbegriff, der seit den 2000ern in der Forschung vollzogen wurde, ist anscheinend noch nicht in der Gesellschaft und somit in allen Schulen angekommen, wie auch beispielsweise die GESI-Studie zeigt (vgl. Budde & Blasse, 2017). Inwiefern sich ein enges bzw. weites Inklusionsverständnis in den erhobenen Daten dieser Studie zeigt, wird in Kapitel 5.3.4 ausgearbeitet. Da die vorliegende Studie den inklusiven Mathematikunterricht untersucht, wird im Folgenden der Blick auf die Herausforderungen schulischer Inklusion und die Anforderungen an einen inklusiven Mathematikunterricht geschärft.

5.2.1 Herausforderungen schulischer Inklusion

Die Herausforderungen schulischer Inklusion sind sowohl auf der Ebene der Bundesländer als auch auf der Ebene der Einzelschule zu betrachten (vgl. Lindmeier & Lütje-Klose, 2019, S. 590) und sind zudem aufgrund ihrer Komplexität teilweise Ebenen übergreifend zu deuten. Durch die Ratifizierung der UN-BRK wird in Deutschland versucht, ein inklusives Schulsystem aufzubauen (vgl. Beauftragter der Bundesregierung für die Belange von Menschen mit Behinderungen, 2018; Lindmeier & Lütje-Klose, 2019, S. 590; Lütje-Klose et al., 2022, S. 29). Aktuelle Zahlen aus dem Bildungsbericht 2024 belegen, dass 2022 ca. 580.000 Kindern und Jugendlichen ein sonderpädagogischer Förderbedarf zugeschrieben wurde (vgl. Autor:innengruppe Bildungsberichterstattung, 2022, S. 129, 2024, S. 134), 2018 waren es noch 550.000 und 2008 482.155 Lernende (vgl. Autorengruppe Bildungsberichterstattung, 2020, S. 117). Von den Lernenden mit einem sonderpädagogischen Förderbedarf wurden 2022 ca. 44% an einer allgemeinbildenden Schule unterrichtet. Insgesamt steigt die Förderquote (prozentualer Anteil der Lernenden mit einem sonderpädagogischen Förderbedarf bezogen auf alle Lernenden in Deutschland) im Schuljahr 2021/22 damit auf 7,7%, 2008/09 lag diese noch bei 5,9%. Es ist demnach ein deutlicher Anstieg der Förderquote zu erkennen, wobei der Anteil der Inklusionsquote stetig steigt und auch die Förderschulbesuchsquote (Exklusionsquote) zuletzt wieder leicht gestiegen ist, wie die folgende Abbildung 7 zeigt. Der stetige Anstieg der Förderquote bei einer zuletzt leicht steigenden Exklusionsquote, also der Lernenden, die an einer Förderschule unterrichtet werden, untergräbt den Aufbau eines inklusiven Schulsystems – gilt es doch, ein Schulsystem zu etablieren, welches dem Recht auf inklusive Bildung gerecht wird und sich verpflichtet, allen Individuen eine gleichberechtigte Partizipation an einem allgemeinen Bildungssystem zu ermöglichen (vgl. Lindmeier & Lütje-Klose, 2019, S. 590). Seitz (2014) beschreibt diesbezüglich, dass die Umsetzung der UN-BRK in einem hierarchischen Schulsystem, welches sehr früh Selektionen in unterschiedliche Schulformen fördert, schwer möglich ist (vgl. Seitz, 2014, S. 27). Die Existenz von Förderschulen und die diesen inhärenten Exklusionspraktiken verstoßen gegen ein inklusives Schulsystem und führen oft dazu, dass die Lernenden ohne Abschluss bleiben und so weniger Partizipationschancen auf dem Arbeitsmarkt haben (vgl. auch Powell et al., 2022, S. 953). So muss dem Aufbau eines inklusiven Schulsystems der Abbau exklusiver Schulstrukturen vorausgehen (vgl. Viermann, 2022, S. 27), da diese Überwindung hin zur Inklusion ein stetiger Abbau von Stigmatisierung und Diskriminierung und deutlich höhere Partizipationschancen bedeutet (vgl. Powell et al., 2022, S. 944 und 953).

Wocken (2016) beschreibt das Phänomen der steigenden Förderquote mit dem Begriff der *Etikettierungsschwemme* (vgl. Wocken, 2016, S. 55–59). Lernenden, denen vor der Umsetzung eines inklusiven Unterrichts kein Förderstatus zugeschrieben wurde, werden nun zu Lernenden mit einem sonderpädagogischen Förderbedarf und damit per Zuschreibung zu Lernenden mit Beeinträchtigungen (vgl. ebd.). Insgesamt scheint also der Anteil der Diagnosen für bestimmte Förderschwerpunkte zuzunehmen (vgl. Lütje-Klose et al., 2022, S. 31), obwohl Lernende mit der Etikettierung

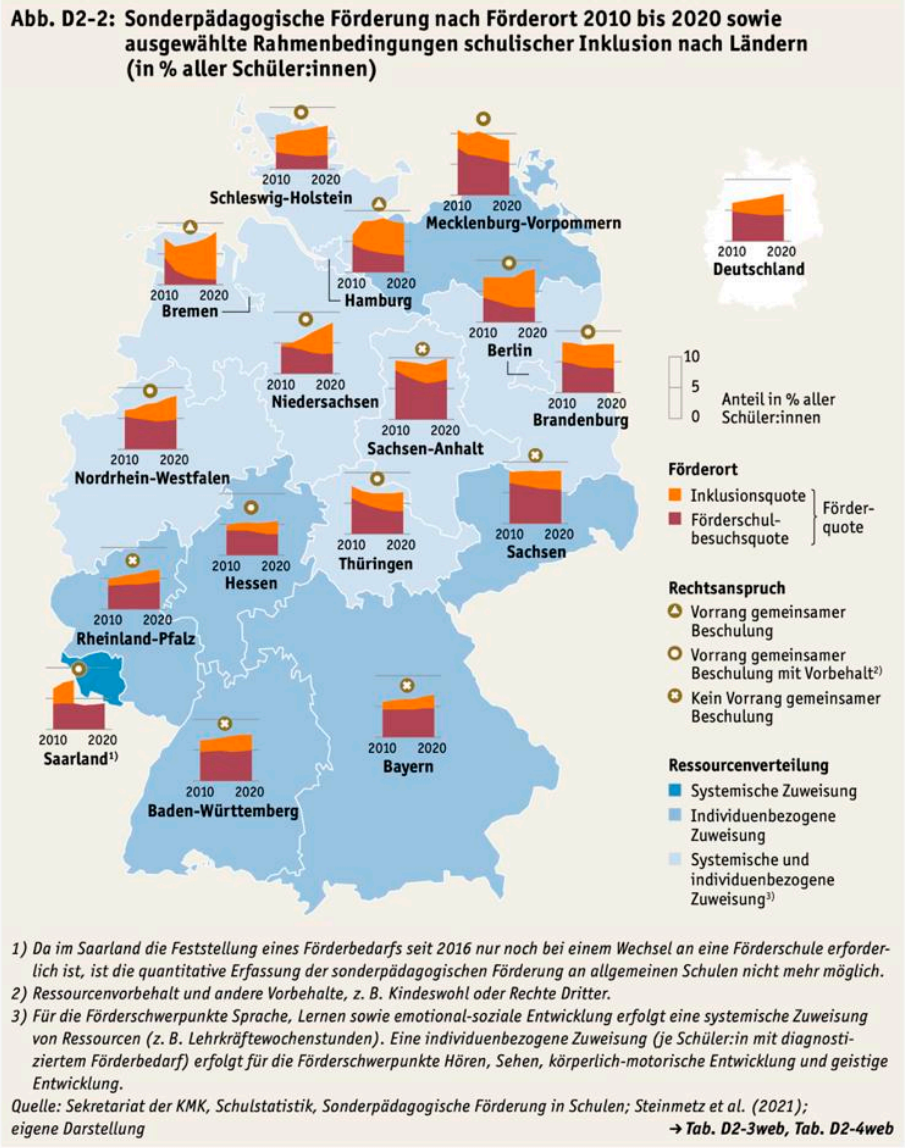


Abbildung 7: Sonderpädagogische Förderung nach Förderort 2010 bis 2020 (Autor:innengruppe Bildungsberichterstattung, 2022, S. 130)

eines Förderbedarfes besonders oft von Stigmatisierung und Ausgrenzung betroffen sind (vgl. Lindmeier & Lütje-Klose, 2019, S. 590; Powell et al., 2022, S. 942 f.) und ihnen oft geringere Bildungsfähigkeiten als Lernenden ohne Förderbedarf unterstellt werden (vgl. Viermann, 2022, S. 34). Budde und Blasse (2017) arbeiten diesbezüglich aus, dass die Etikettierung der Lernenden Differenzpraktiken entlang eines Förderstatus legitimieren (vgl. Budde & Blasse, 2017, S. 243). Eine Ursache für die zunehmende Etikettierung von sonderpädagogischen Förderbedarfen liefert das *Ressourcen-Etiket-*

tierungs-Dilemma, welches zugleich als ein wesentliches Dilemma schulischer Inklusion gesehen werden kann (vgl. Budde & Blasse, 2017, S. 243; Lindmeier & Lütje-Klose, 2019, S. 590; Lütje-Klose et al., 2022, S. 19; Powell et al., 2022, S. 942; Viermann, 2022, S. 21). Das Ressourcen-Etikettierungs-Dilemma beschreibt den Umstand, dass in Deutschland zusätzliche Ressourcen wie zusätzliches Personal oder Unterrichtsausstattung, ohne die es für viele Lernende mit Beeinträchtigungen nicht möglich wäre, am Unterricht zu partizipieren (vgl. Lütje-Klose et al., 2022, S. 19), überwiegend über die Zuschreibung von speziellen Bedarfen geregelt werden (vgl. Budde & Blasse, 2017, S. 243). Wird auf die Kategorisierung, also die Zuschreibung von Förderbedarfen, verzichtet, steigt das Risiko, dass die benötigten Ressourcen nicht ausreichend zur Verfügung stehen (vgl. Budde & Blasse, 2017, S. 243; Lütje-Klose et al., 2022, S. 19) und Lernende mit Beeinträchtigungen so verringerte Partizipationsmöglichkeiten haben. Um dieses Dilemma zu umgehen, wird in einigen internationalen Fachdiskursen mit dem Ansatz des *Twin-Track-Approach*[24] eine Grundausstattung für inklusive Schulen gefordert, die eine Zuschreibung von Förderbedarfen unwirksam macht[25] (vgl. Lindmeier, 2018; Lindmeier & Lütje-Klose, 2019, S. 591).

Es besteht hinsichtlich des Konzepts schulischer Inklusion zudem die Herausforderung im *Umgang mit Individualisierung und Differenz*. Inklusiver Unterricht hebt bestimmte Gruppen von Lernenden besonders hervor, um diese in den Fokus der Inklusion zu setzen und so benötigte Unterstützung zu leisten (vgl. Hinz, 2009, S. 173). Die Herausforderung ist dabei, diese Gruppen nicht räumlich zu exkludieren und sie so zu diskriminieren, indem sie als „anders" etikettiert werden (vgl. Lütje-Klose et al., 2022, S. 19). Eine inklusive Schule müsse nach dem Prinzip der Individualisierung bei gemeinsamer Beschulung arbeiten (vgl. Tenorth, 2022, S. 63). Budde und Blasse (2017, S. 242) bezeichnen diese Herausforderung schulischer Inklusion als ein Spannungsverhältnis zwischen *Anerkennung von Differenz versus Stereotypisierung*. Sie plädieren dafür, dass inklusiver Unterricht die Unterschiedlichkeit eines jeden Individuums anerkennt und der Unterricht dementsprechend gestaltet werden muss. „Damit wäre Unterricht (wie jedes pädagogische Setting) so zu gestalten, dass er mit der Unterschiedlichkeit der Schülerinnen und Schüler in Lernstilen, -interessen, -tempo oder -motivation, in Vorwissen oder Fähigkeiten anerkennend umgeht" (ebd.). Die Autor:innen merken jedoch ebenfalls kritisch an, dass eine solche Anerkennung von Differenz mit Fehldeutungen bezüglich der schulischen Leistungserwartungen und einer Stereotypisierung einhergehen kann (siehe auch Kapitel 5.1.3).

Insgesamt steht ein inklusiver Unterricht vor einigen Herausforderungen, die mit einer gesellschaftlichen sowie mit einer grundlegenden Veränderung des allgemeinen Schulsystems und des Unterrichts selbst einhergehen (vgl. auch Tenorth, 2022, S. 63). Lütje-Klose et al. (2022) sehen die produktive Überwindung der in diesem Kapitel

24 Der „Twin-Track-Approach" ist ein internationaler Forschungsansatz, der eine umfassende Veränderung des Bildungssystems zugunsten inklusiver Strukturen verfolgt, indem zum einen das System an sich und die Reduzierung inklusionshindernder Barrieren und zum anderen die Lernenden mit ihren spezifischen Bedürfnissen in den Blick genommen werden (vgl. Lindmeier, 2018, S. 157).

25 Dazu gehören unter anderem die feste Integration sonderpädagogischer Fachkräfte in das Kollegium und die Klassen sowie ein Arbeitszeitmodell, welches die Kooperationszeiten berücksichtigt (vgl. Arndt & Werning, 2013, S. 35 f.; siehe auch Kapitel 5.3.1).

vorgestellten Dilemmata bzw. Herausforderungen als „eine zentrale Aufgabe für die inklusive Schul- und Unterrichtsentwicklung und d[ie] an ihr beteiligten Professionellen“ (Lütje-Klose et al., 2022, S. 20)[26]. Auch Tenorth (2022) folgt dieser Aussage, indem er die Bearbeitung dieser Herausforderungen als Kern der pädagogischen Arbeit in der Schule bezeichnet (vgl. Tenorth, 2022, S. 66). Die Anforderungen, die mit der produktiven Überwindung der in diesem Kapitel vorgestellten Herausforderungen für einen solchen inklusiven Unterricht einhergehen, werden im folgenden Kapitel thematisiert.

5.2.2 Anforderungen an die Umsetzung eines inklusiven Unterrichts

Bezogen auf das Verständnis von inklusivem Unterricht (siehe dazu Kapitel 5.1.4) und den zuvor ausgearbeiteten Dilemmata bzw. Herausforderungen, stehen in diesem Kapitel die Anforderungen zur Umsetzung eines gelingenden inklusiven Unterrichts im Fokus der Betrachtungen. Inklusive Schulentwicklungsprozesse folgen dabei der Frage, wie die institutionellen, personellen und curricularen Bedingungen beschaffen sein müssen, damit eine gemeinsame Beschulung, innerhalb der jedes Individuum optimal gefördert wird, ermöglicht werden kann (vgl. Ainscow et al., 2006; Tenorth, 2022, S. 62 f.; Werning & Riecke-Baulecke, 2022, S. 78). Die Anforderungen für einen solchen inklusiven Unterricht sind vielfältig und auf den Ebenen der *politisch-administrativen Makroebene mit Bund, Land und Kommune,* der *organisationalen Mesoebene mit der Einzelschule* und der *interaktionalen Mikroebene mit dem Unterricht und schulischer Interaktion* (vgl. Viermann, 2022, S. 50 f.) zu betrachten. Viermann (2022) arbeitete diesbezüglich eine komplexe und umfassende Übersicht aus, in der diese Anforderungen gebündelt dargestellt sind (vgl. ebd., S. 51). Auch Werning und Riecke-Baulecke (2022) verweisen auf eine mehrdimensionale Perspektive hinsichtlich der Anforderungen an einen inklusiven Unterricht, die sich in die drei Ebenen *Lehrkraft*, *Einzelschule* und *über die Schule hinaus* einteilen lässt (vgl. Werning & Riecke-Baulecke, 2022, S. 96 f.).

Aufgrund der Komplexität können in dieser Arbeit nicht alle Forschungsbemühungen zu dieser Thematik dargestellt werden. Es wird sich lediglich auf Studien bezogen, die für diese Arbeit und ihre Thematik der Unterstützung der Lernenden in mathematischen Aushandlungsprozessen durch multiprofessionelle Lehrende relevant sind. Eine Studie, die sowohl die Einzelschule als auch die in ihr wirkenden Akteur:innen fokussiert, ist die Bielefelder Längsschnittstudie zum Lernen in inklusiven und exklusiven Förderarrangements (BiLief). Die Studie, bestehend aus einer quantitativen und qualitativen Teilstudie (vgl. Lütje-Klose et al., 2018, S. 112), untersucht Lernende mit dem sonderpädagogischen Unterstützungsbedarf im Förderschwerpunkt *Lernen* längsschnittlich durch standardisierte Fragebögen sowie Gruppendiskussionen und Interviews. Als Ergebnis werden sechs zentrale Merkmale einer guten inklusiven Schule identifiziert (vgl. Lütje-Klose et al., 2022, S. 45 f.), die nach Viermann (2022)

26 Inwiefern die multiprofessionelle Kooperation sich auf eine inklusive Schul- und Unterrichtsentwicklung auswirkt, wird in Kapitel 5.3 thematisiert.

auch als „individuelle, interaktionelle, institutionelle und kulturell- gesellschaftliche Herausforderungen für die Schulgemeinschaft“ (ebd., S. 53) oder als Anforderungen an inklusive Schulen bezeichnet werden können (vgl. auch Lütje-Klose et al., 2018, S. 111):

1. Eine breite und im Kollegium geteilte Akzeptanz von Heterogenität als Normalität.
2. Eine adaptive Leistungsorientierung, im Sinne einer individuellen Förderung entsprechend des aktuellen Leistungsstandes.
3. Die Etablierung von fest installierten Klassen-, Jahrgangs- und Stufenteams.
4. Darüber hinaus die Ermöglichung regelmäßiger kollegialer Fallbesprechungen und gemeinsamer Unterrichtsplanung.
5. Eine gemeinsame Zuständigkeit durch alle Pädagoginnen und Pädagogen für alle Kinder der Schule bzw. der Klasse, wobei unterschiedliche Expertisen und Perspektiven gleichberechtigt und gleichwertig miteinander ausgehandelt werden.
6. Eine fordernde und zugleich fördernde Schulleitung, welche die Entwicklung eines gemeinsamen pädagogischen Leitbildes vorantreibt und zugleich die nötige Unterstützung – z. B. durch das Schaffen entsprechender Freiräume – ermöglicht. (Lütje-Klose et al., 2022, S. 45)

Das Zitat verdeutlicht, dass inklusiver Unterricht nur gemeinsam durch „gemeinsame Unterrichtsplanung […], [e]ine gemeinsame Zuständigkeit durch alle Pädagoginnen und Pädagogen für alle Kinder“ (ebd.) und ein gemeinsames pädagogisches Leitbild realisiert werden kann.

Dafür bedarf es kooperativer Prozesse sowohl zwischen den Lernenden als auch zwischen Professionen, die am Unterricht und darüber hinaus beteiligt sind (vgl. Lindmeier & Lütje-Klose, 2019, S. 592; Viermann, 2022, S. 53). Nach Lütje-Klose et al. (2024, S. 40) sind schulische Kooperationsprozesse in drei Handlungsfelder zu unterteilen, die schulbezogene, die unterrichts- und gruppenbezogene sowie die fallbezogene Kooperation. Die *schulbezogene Kooperation* umfasst die Kooperationsstrukturen auf der Ebene der Schulen welche „die Entwicklung von inklusiven Kulturen, Strukturen und Praktiken“ (ebd.), die im Index für Inklusion festgeschrieben sind (vgl. Booth & Ainscow, 2002), umfasst. Das zweite Handlungsfeld, die *unterrichts- und gruppenbezogene Kooperation*, bezieht sich auf die Kooperationsstrukturen zwischen verschiedenen Lehrenden im Unterricht, während das dritte Handlungsfeld die Kooperationsstrukturen für einzelne Lernende, also die fallbezogene Kooperation, beschreibt (vgl. Lütje-Klose et al., 2024, S. 40–42).

Kooperative Prozesse tragen dazu bei, dass die Lernenden soziale Partizipation erfahren (vgl. Lindmeier & Lütje-Klose, 2019, S. 592; Viermann, 2022, S. 53), was Hirschberg und Lindmeier (2013) ebenfalls als einen entscheidenden Grundsatz für ein inklusives Bildungssystem ansehen (vgl. Hirschberg & Lindmeier, 2013, S. 43). Mithilfe kooperativer Lernsettings kann zudem das Dilemma der Individualisierung bei einem gleichzeitig gemeinsamen Unterricht durch die positive Interdependenz teilweise aufgelöst werden (vgl. Wälti et al., 2020, S. 12).

Ähnliche Anforderungen an inklusive Schulen arbeiten auch Arndt und Werning (2016) in ihrer Studie „Gute Inklusive Schule" zu Erfahrungen an Jakob-Muth-Preisträgerschulen heraus, indem sie jene Schulen untersuchen, denen ein gelingender inklusiver Unterricht zugeschrieben wird (vgl. Arndt & Werning, 2016; Lindmeier & Lütje-Klose, 2019, S. 591; Lütje-Klose et al., 2022, S. 46). Die multiprofessionelle Kooperation ist bei allen Schulen als ein wesentliches Merkmal für guten inklusiven Unterricht zu identifizieren (vgl. Arndt & Werning, 2016, S. 164).[27] Resümierend kann mithilfe der zwei Forschungsprojekte festgestellt werden, dass kooperative Prozesse innerhalb des Unterrichts und Schullebens sowie eine gelingende multiprofessionelle Kooperation die zentralen Anforderungen für inklusive Schulen sind, um einen gelingenden inklusiven Unterricht umzusetzen (vgl. Lindmeier & Lütje-Klose, 2019, S. 592; Viermann, 2022, S. 53) und den Herausforderungen schulischer Inklusion entgegenzutreten.

Diese Anforderungen sind, wie weiter oben ausgearbeitet, dabei immer auf mehreren Ebenen zu verorten, wobei diese immer in Wechselbeziehung zueinander stehen. So unterliegt beispielsweise das Agieren der Lehrpersonen in Unterricht und Kooperationsmöglichkeiten den strukturellen Möglichkeiten der Einzelschule, welche wiederum von politischen Vorgaben des Bundeslandes beeinflusst werden (vgl. ebd., S. 52). Werning und Riecke-Baulecke (2022) greifen diesen Argumentationspunkt auf, indem sie mit Rückgriff auf Ainscow et al. (2012) ausarbeiten, dass eine inklusive Praxis in der Schule nur Ebenen übergreifend initiiert werden kann, was ausdrücklich neben den Lehrkräften auch die Einzelschule, nationale und internationale sowie gesellschaftliche Entwicklungen mit einschließt (vgl. auch Arndt & Werning, 2017, S. 611; Viermann, 2022, S. 51 f.; Werning & Riecke-Baulecke, 2022, S. 89).

Im Folgenden wird die interaktionale Mikroebene (Viermann, 2022, S. 51 f.) bzw. die Ebene der Lehrkraft (vgl. Werning & Riecke-Baulecke, 2022, S. 96 f.) stärker in den Fokus gerückt. Viermann (2022) bezeichnet die Anforderungen auf dieser Ebene als besonders komplex und vielschichtig, da sie die tägliche Handlungspraxis und die Bearbeitung einer Vielzahl unterschiedlich gelagerter Aufgabenbereiche betreffen. Diese Ebene ist geprägt von Anforderungen, die die Methodik und Didaktik des Unterrichts, aber auch die Interaktion innerhalb der Einzelschule zwischen den Beteiligten wie Lehrpersonen, Lernenden und Eltern betrifft (vgl. Viermann, 2022, S. 52; Werning, 2013, S. 55; Werning & Riecke-Baulecke, 2022, S. 96 f.). Letzteres schließt die multiprofessionelle Kooperation (vgl. Lütje-Klose & Miller, 2017; Neumann, 2019) und eine geteilte Verantwortlichkeit für die Lernenden (vgl. Arndt & Werning, 2013, 2016; Lütje-Klose & Urban, 2014b) mit ein, worauf der Fokus in der weiteren Ausarbeitung gelegt wird.

27 Weitere Ergebnisse der Studie „Gute Inklusive Schule" werden in den Kapiteln 5.3.1 und 5.3.2 thematisiert.

5.3 Multiprofessionelle Kooperation als gelingende Bedingung für Inklusion

Die multiprofessionelle Kooperation ist aus mehreren Perspektiven eine grundlegende Bedingung für inklusive Schulentwicklungsprozesse. Zum einen finden sich Argumente für eine multiprofessionelle Kooperation innerhalb von Schule und Unterricht auf Grundlage der rechtlichen Rahmenbedingungen, welche die UN-BRK (siehe auch Kapitel 5.1.1) geschaffen hat (vgl. Lütje-Klose & Neumann, 2022, S. 131). Mit der Ratifizierung der UN-BRK haben alle Lernenden das Recht auf eine optimale Förderung im allgemeinen Schulsystem und die notwendige Unterstützung, der es hierfür bedarf (vgl. Beauftragter der Bundesregierung für die Belange von Menschen mit Behinderungen, 2018, S. 21). Die multiprofessionelle Kooperation wird diesbezüglich als ein zentraler Faktor angesehen, um die notwendigen bildungspolitischen Reformen für einen inklusiven Unterricht zu realisieren (vgl. Fabel-Lamla & Gräsel, 2022, S. 2). Als Antwort auf die bildungspolitischen Reformen ist das Personal an allgemeinbildenden Schulen heterogener geworden. Neben den Lehrpersonen für allgemeinbildende Schulen arbeiten nun vermehrt auch sonderpädagogische Lehrpersonen und andere Professionen wie Schulbegleiter:innen an inklusiven Schulen (vgl. Fabel-Lamla & Gräsel, 2022, S. 13; Lütje-Klose & Neumann, 2022, S. 129). Im Zuge dieser bildungspolitischen Entwicklungen hat sich in Deutschland eine umfassende Kooperationsforschung etabliert (vgl. Fabel-Lamla & Gräsel, 2022, S. 2), welche sich unter anderem mit dem Fokus dieser Studie, der *Kooperation von Lehrpersonen der allgemeinbildenden Schulen und sonderpädagogischen Lehrpersonen im inklusiven Unterricht* (vgl. Arndt & Werning, 2016; Geisen, 2021; Lütje-Klose et al., 2024; Lütje-Klose & Neumann, 2022; Lütje-Klose & Urban, 2014b; Trapp & Ehlscheid, 2018), was im Folgenden als multiprofessionelle Kooperation bezeichnet wird, auseinandersetzt[28]. Aus diesen Forschungsbemühungen heraus entsteht eine weitere Perspektive für die multiprofessionelle Kooperation als Bedingung für inklusive Schulentwicklungsprozesse, was auch aktuelle Studien wie BiLieF (vgl. Lütje-Klose et al., 2018), die Studie *Gute inklusive Schule* (vgl. Arndt & Werning, 2013) in diesem Forschungsgebiet (siehe für beide Studien auch Kapitel 5.2.2) sowie das BiFoKi-Projekt[29] (vgl. Lütje-Klose et al., 2024) unterstreichen (vgl. auch Budde & Blasse, 2017, S. 209; Dizinger & Böhm-Kasper, 2019, S. 754; Lütje-Klose & Neumann, 2022, S. 135; Lütje-Klose & Urban, 2014b). Bevor nun im Folgenden der Fokus auf die *unterrichtsbezogene multiprofessionelle Kooperation* (Kapitel 5.3.2 und Kapitel 5.3.3) gelegt wird, bedarf es einer Klärung des teilweise unscharfen Konzepts der schulischen Kooperation (vgl. Fabel-Lamla & Gräsel, 2022, S. 3).

---

28 Weitere Forschungsbemühungen in diesem Bereich sind beispielsweise die Kooperationen der Lehrpersonen mit anderen Personen außerunterrichtlicher Professionen wie Schulsozialarbeiter:innen oder Schulbegleiter:innen, die Kooperation mit Eltern, klassen- und jahrgangsübergreifende Kooperationen (Lütje-Klose et al., 2024, S. 40) sowie Fragen zur Professionalisierung sonderpädagogischer Lehrkräfte (vgl. Lütje-Klose & Neumann, 2022, S. 129).

29 Das BiFoKi-Projekt (Bielefelder Fortbildungskonzept zur Kooperation in inklusiven Schulen) wird in Kapitel 10 näher beschrieben.

5.3.1 Modell zur schulischen Kooperation

Wie bereits ausgearbeitet, wird die Kooperation von Lehrpersonen verschiedener Professionen im schulpädagogischen Diskurs häufig als Gelingensbedingung für inklusiven Unterricht thematisiert. Wird von Kooperation gesprochen, identifizieren Trapp und Ehlscheid (2018, S. 102) die Definition von Spieß (2004) als richtungsleitend für deutschsprachige Ausarbeitungen zu diesem Thema (vgl. auch Dizinger & Böhm-Kasper, 2019, S. 753; Geisen, 2021, S. 43). „Kooperation ist gekennzeichnet durch den Bezug auf andere, auf gemeinsam zu erreichende Ziele bzw. Aufgaben, sie ist intentional, kommunikativ und bedarf des Vertrauens. Sie setzt eine gewisse Autonomie voraus und ist der Norm der Reziprozität verpflichtet" (Spieß, 2004, S. 199). Da gemeinsame Ziele und Aufgaben als Kernelement von Kooperation aus dieser Definition hervorgehen (vgl. Fabel-Lamla & Gräsel, 2022, S. 3) und Kooperation damit zielgerichtet ist, grenzen Dizinger und Böhm-Kasper (2019) Kooperation von Interaktion ab, welche nicht zwingend eine Zielsetzung hat (vgl. Dizinger & Böhm-Kasper, 2019, S. 753). Zudem spielen gegenseitiges Vertrauen und eine gewisse Handlungsautonomie im Sinne einer Handlungs- und Entscheidungsfreiheit[30] eine Rolle in kooperativen Handlungen (vgl. Gräsel et al., 2006, S. 207 f.; Spieß, 2004, S. 199). Aus der Definition kann abgeleitet werden, dass Kooperation auf verschiedenen Ebenen stattfindet, die miteinander verbunden sind (vgl. hierzu auch Arndt & Werning, 2013, S. 19). Diese Ebenen schulischer Kooperation sind in dem folgenden Modell von Lütje-Klose et al. (2024) dargestellt.

Das Modell schulischer Kooperationsprozesse umfasst fünf Ebenen, anhand derer bestehende Kooperationen überprüft und neue Kooperationen aufgebaut werden können (vgl. auch Geisen, 2021, S. 44; Trapp & Ehlscheid, 2018, S. 102).

Die erste Ebene beschreibt die *interaktionelle Ebene*, welche sich mit der Gestaltung kooperativer Beziehungen auseinandersetzt (vgl. Lütje-Klose & Urban, 2014b, S. 283). Sie betrifft die Ausgestaltung der kooperativen Beziehung zwischen den Beteiligten hinsichtlich der Kooperationsformen, der Intensität der Kooperationsbeziehung, dem Vertrauen der Beteiligten untereinander sowie geteilten Werten und Normen (vgl. Lütje-Klose & Urban, 2014b, S. 284; Trapp & Ehlscheid, 2018, S. 103).

Hinsichtlich der zweiten Ebene, der *individuellen Ebene*, stehen die professionellen Kompetenzen eines jeden Beteiligten sowie die individuellen Überzeugungen und Erfahrungen im Mittelpunkt (vgl. Geisen, 2021, S. 44). Lütje-Klose und Urban (2014b) arbeiteten aus, dass „[i]ndividuelle Kompetenzen […], ebenso wie die Einstellungen und Bereitschaften von Lehrkräften und anderen pädagogischen Fachkräften, als zentrale Ermöglichungsbedingungen schulischer Kooperation und Inklusion [gelten]" (ebd., S. 285). Auf dieser Ebene reflektieren die Beteiligten ihre Einstellungen und Be-

30 Spieß (2004) bezieht sich bei dem Begriff der Autonomie auf das von Lortie (1975) formulierte „Autonomie-Paritätsmuster", welches Autonomie als Privatheit bzw. Abgrenzung im eigenen Klassenzimmer versteht und so als eine Herausforderung in der Etablierung kooperativer Strukturen in Schulen thematisiert wird (vgl. auch Neumann, 2019, S. 91–93). Lütje-Klose und Urban (2014a) verweisen diesbezüglich auf die traditionelle Einzelkämpferrolle von Lehrpersonen (vgl. ebd., S. 120) im Sinne der Unabhängigkeit von anderen (vgl. auch Neumann, 2019, S. 106).

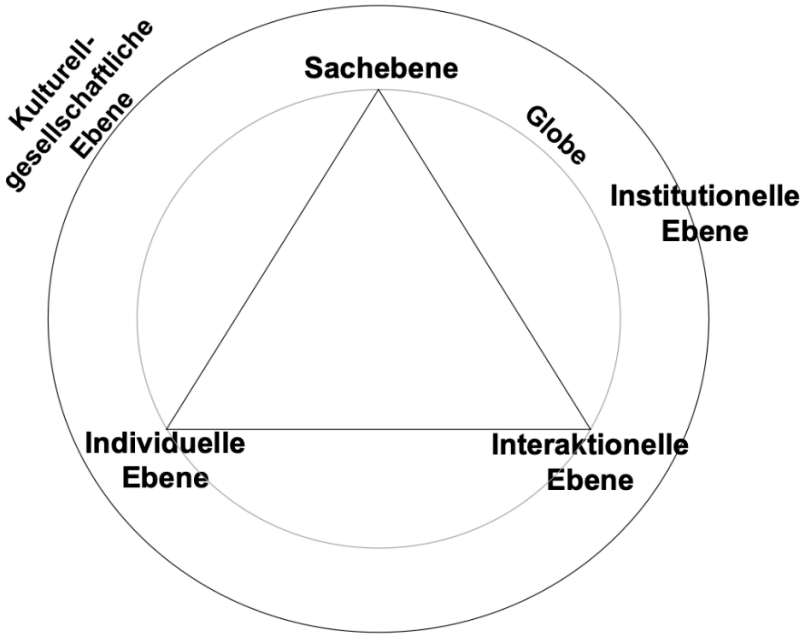


Abbildung 8: Modell schulischer Kooperation (Lütje-Klose et al., 2024, S. 49)

reitschaften bezüglich schulischer Kooperationen, inklusiver Schulentwicklung und ihrer Unterrichtsformen sowie zu Kooperationspartner:innen (vgl. Trapp & Ehlscheid, 2018, S. 103 f.). Anschlussfähig daran pointieren Lütje-Klose und Neumann (2022), dass die eigene Erfahrung mit inklusiven und kooperativen Lern- und Arbeitsformen die Bereitschaft für die Umsetzung beeinflusst. Lehrende, die bereits in solchen Settings gearbeitet haben, haben insgesamt eine höhere Bereitschaft für neue kooperative Beziehungen mit anderen Lehrpersonen (vgl. Arndt & Werning, 2013, S. 22; Lütje-Klose & Urban, 2014b, S. 136).

Auf der dritten Ebene, *der Sachebene*, werden konkrete Fragen der Umsetzung schulischer Kooperation innerhalb eines Lehrenden-Teams in den Mittelpunkt gerückt (vgl. Lütje-Klose et al., 2024, S. 51; Trapp & Ehlscheid, 2018, S. 104) sowie Aufgaben und Rollen der einzelnen Kooperationspartner:innen geklärt (vgl. Geisen, 2021, S. 44). Bezüglich der Kooperationen innerhalb des Unterrichts geht es hierbei um die Unterrichtsorganisation wie beispielsweise die eingesetzten Kooperationsformen und eine damit verbundene Aufgabenverteilung, aber auch um die strukturelle, personelle und räumliche Ausgestaltung von Schule und Unterricht (vgl. Lütje-Klose & Urban, 2014b, S. 286). Die Aufgabenverteilung innerhalb eines Lehrenden-Teams im Unterricht hängt dabei von der jeweiligen Kooperationsform ab (mehr dazu in Kapitel 5.3.2), welche im Unterricht angewendet wird (vgl. ebd.). Lütje-Klose und Urban (2014b) arbeiteten hierzu aus, dass Störungen der Kooperationen immer dann auftreten, wenn die Aufgabenverteilungen der Beteiligten unklar sind bzw. wenn die Erwartungen an die jeweilige Rolle nicht transparent thematisiert werden (vgl. ebd., S. 289).

Die Sachebene bezieht sich neben unterrichtsbezogenen Kooperationen auch auf außerunterrichtliche Kooperationen (vgl. Geisen, 2021, S. 44) in Form von Beratung der Lehrenden durch Schulpsycholog:innen oder Sozialpädagog:innen (vgl. Lütje-Klose & Urban, 2014b, S. 288). Auch in diesem Bereich sind die Erwartungen an die eigene Rolle und die gewählte Kooperationsform von Bedeutung (vgl. ebd.).

Die vierte Ebene, auf der Kooperationen beschrieben und überprüft werden können, ist die *institutionelle Ebene*. Diese Ebene bedingt die drei zuvor genannten Ebenen und ist daher über diese gestellt (vgl. Lütje-Klose et al., 2024, S. 64 f. und Abbildung 8). Auf dieser Ebene werden die strukturellen und institutionellen Rahmenbedingungen einer Schule bezüglich der Verankerung von Kooperationsstrukturen und inklusiven Schulstrukturen beleuchtet (vgl. Geisen, 2021, S. 44; Trapp & Ehlscheid, 2018, S. 104). Dazu gehören administrative Prozesse, aber auch organisationale Unterstützungssysteme wie Aus- und Weiterbildungen der Lehrpersonen und die Ermöglichung von Zeitfenstern für gemeinsame Unterrichtsplanung und Absprachen (vgl. Arndt & Werning, 2013, S. 20; Budde & Blasse, 2017, S. 209; Lütje-Klose et al., 2024, S. 64; Neumann, 2019, S. 70). Können aufgrund zeitlicher Ressourcen wenig Absprachen über die Kooperationsstrukturen in Dienstberatungen oder Teamsitzungen (vgl. Lütje-Klose & Urban, 2014b, S. 290) einer Institution getroffen werden oder sind sonderpädagogische Fachkräfte aufgrund fehlender zeitlicher Ressourcen zu selten in den Unterricht involviert, verstehen sich die sonderpädagogischen Fachkräfte oft als Berater:innen bzw. Unterstützer:innen (siehe auch Kapitel 5.3.3, insbesondere sonderpädagogische Lehrpersonen als Spezialist:innen) und es kommt zu einer separierten Förderung der Lernenden, welche nicht dem inklusiven Grundgedanken für Unterricht entspricht (vgl. Budde & Blasse, 2017, S. 209 f.; Lütje-Klose & Urban, 2014b, S. 289). Um dieser Entwicklung entgegenzuwirken, werden eine flexible Gestaltung der Kooperation, eine langfristige Zusammenarbeit, innerhalb derer die sonderpädagogischen Lehrpersonen fest in das Kollegium integriert sind, sowie ein Arbeitszeitmodell, welches Kooperationszeiten berücksichtigt, vorgeschlagen (vgl. Arndt & Werning, 2013, S. 35–38; Lütje-Klose & Urban, 2014b, S. 290).

Eine fünfte Ebene der schulischen Kooperation ist die *kulturell-gesellschaftliche Ebene*. Diese Ebene rahmt die gesamten Kooperationsmöglichkeiten an Schulen, da sie gesetzliche und gesellschaftliche Kontextfaktoren beinhaltet. Neben rechtlichen Bestimmungen spielt die grundsätzliche Akzeptanz von Inklusion und multiprofessioneller Kooperation eine entscheidende Rolle für die Umsetzung kooperativer Prozesse an den Schulen (vgl. Lütje-Klose et al., 2024, S. 51).

Das Modell schulischer Inklusion zeigt, dass eine multiprofessionelle Kooperation auf verschiedenen Ebenen verankert ist. Die Ebenen sind dabei nicht separat zu betrachten, sondern sind wechselseitig ineinander verschränkt und voneinander abhängig (vgl. Trapp & Ehlscheid, 2018, S. 104). So wird beispielsweise die Rolle der sonderpädagogischen Lehrperson im multiprofessionellen Team von all diesen Ebenen beeinflusst. Die kulturell-gesellschaftliche Ebene bestimmt, wie die sonderpädagogische Lehrperson in der Gesellschaft angesehen wird. Dies beeinflusst wiederum die rechtlichen Rahmenbedingungen, welche gesellschaftlich hervorgebracht werden und sich

direkt auf die institutionelle Ebene der Einzelschule auswirken. Die gesellschaftliche Sichtweise auf sonderpädagogische Lehrpersonen sowie die rechtlichen Rahmenbedingungen auf institutioneller Ebene wirken sich auf die individuelle Sichtweise auf die Rolle der Lehrpersonen aus, die wiederum eng mit den konkreten Praktiken im schulischen Alltag, also der Sachebene, sowie den konkreten kooperativen Aushandlungsprozessen auf interaktioneller Ebene verbunden ist.

Obwohl das Modell einen Anhaltspunkt gibt, um die multiprofessionelle Kooperation in inklusiven Schulen zu untersuchen (vgl. Geisen, 2021, S. 44; Lütje-Klose & Urban, 2014b), können keine Aussagen über die Qualität und Intensität der multiprofessionellen Kooperationen abgeleitet werden (vgl. Trapp & Ehlscheid, 2018, S. 104).

5.3.2 Formen unterrichtsbezogener multiprofessioneller Kooperation

Um die multiprofessionelle Kooperation im inklusiven Unterricht genauer zu betrachten und damit Aussagen über die Qualität und Intensität vorzunehmen, werden in diesem Kapitel die verschiedenen Formen unterrichtsbezogener multiprofessioneller Kooperation genauer beleuchtet. Die multiprofessionelle Kooperation im inklusiven Unterricht findet in unterschiedlicher Art und Weise statt (vgl. Fabel-Lamla & Gräsel, 2022, S. 3; Gräsel et al., 2006, S. 209), immer beeinflusst von den fünf Ebenen schulischer Kooperation (siehe Kapitel 5.3.1). In der deutschsprachigen Literatur wird sich dabei vor allem auf den von Gräsel et al. (2006) entwickelten Ansatz bezogen (vgl. Dizinger & Böhm-Kasper, 2019, S. 757; Lütje-Klose & Neumann, 2015, S. 106 f.), welcher die Unterschiedlichkeit von Lehrerkooperationen anhand der drei Parameter Autonomie[31], Vertrauen sowie Gemeinsame Ziele und Aufgaben festmacht (vgl. Gräsel et al., 2006, S. 209–211; Lütje-Klose & Neumann, 2022, S. 135) und in dieser Arbeit auf die unterrichtsbezogene multiprofessionelle Kooperation übertragen wird. Das Modell von Gräsel et al. (2006) unterscheidet die Kooperationsformen *Austausch, Arbeitsteilung* und *Ko-Konstruktion*, wobei die Ausprägung der Parameter sich stetig verändert: Die Parameter Vertrauen sowie Gemeinsame Ziele und Aufgaben steigen in der jeweiligen Kooperationsform an, der Grad der Autonomie sinkt hingegen, weshalb dieser Parameter auch als kooperationshemmend bezeichnet wird (vgl. Gräsel et al., 2006, S. 209–211; Lütje-Klose & Urban, 2014a, S. 116).

Die erste Form einer Kooperation von Lehrpersonen ist der *Austausch*. Eine Kooperation auf dieser Ebene dient dem Austausch von fachlichen und didaktischen Informationen und Lernmaterialien zwischen den verschiedenen Lehrpersonen (vgl. Gräsel et al., 2006, S. 209; Neumann, 2019, S. 87; Trapp & Ehlscheid, 2018, S. 105). Hinsichtlich der multiprofessionellen Kooperation könnte diese Form so gestaltet sein, dass Lehrpersonen verschiedener Professionen bspw. Material austauschen, beide jedoch eigenständige Fördermaßnahmen in getrennten exklusiven Settings ergreifen. Erfolgt die Zusammenarbeit über die Ebene des Austauschs, behalten alle Beteiligten

31 Gräsel et al. (2006) beziehen sich hierbei auf den Begriff der Autonomie nach Spieß (2004) welcher auf das „Autonomie-Paritätsmuster“ von Lortie (1975) zurückzuführen ist (vgl. auch Neumann, 2019, S. 99 f. und Kapitel 5.3.1).

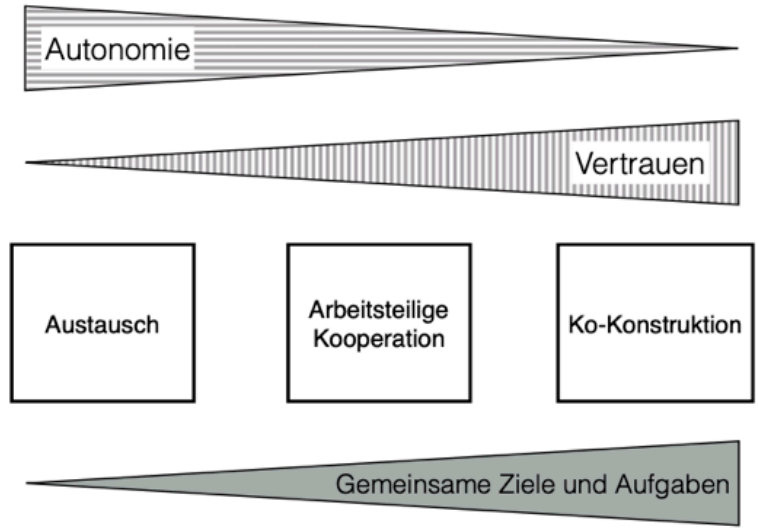


Abbildung 9: Kooperationsformen (Neumann, 2019, S. 88 nach Gräsel et al., 2006, S. 209–211)

ihre Handlungsautonomie, indem sie entscheiden können, wie sie mit den Informationen bzw. Materialien umgehen (vgl. Gräsel et al., 2006, S. 210). Zudem ist wenig gegenseitiges Vertrauen nötig, um auf dieser Ebene zu kooperieren (vgl. Neumann, 2019, S. 87). Lediglich eine gemeinsame Zielstellung, wie bspw. die Förderung eines:r Lernenden, ist nötig, um die Kooperation umzusetzen (vgl. auch Dizinger & Böhm-Kasper, 2019, S. 758). Aus diesem Grund wird diese Form der Kooperation auch als einfachste bzw. niedrigste Form bezeichnet (vgl. Geisen, 2021; Trapp & Ehlscheid, 2018, S. 105).

Als zweite Kooperationsform nennen Gräsel et al. (2006) die *arbeitsteilige Kooperation* (vgl. ebd., S. 210). Diese Kooperationsform ist enger als die vorherige, da sich die Lehrpersonen hier eine (projektbezogene) Aufgabe oder die Verantwortung für Elterngespräche nach der jeweiligen professionellen Kompetenz teilen bzw. aufteilen (vgl. Dizinger & Böhm-Kasper, 2019, S. 758). Hierzu kann auch zählen, wenn sich die Lehrpersonen darauf verständigen, dass die allgemeinpädagogische Lehrperson den Klassenunterricht und die sonderpädagogische Lehrkraft die Förderung der Lernenden in separaten Gruppen vornimmt (vgl. Gräsel et al., 2006, S. 209; Lütje-Klose & Neumann, 2022, S. 138; Trapp & Ehlscheid, 2018, S. 105). Die sonderpädagogische Unterstützung findet in dieser Kooperationsform zusätzlich zum regulären Unterricht für ausgewählte, unterstützungsbedürftige Lernende statt, weshalb die Sonderpädagogik auch als *personalisierte additive Serviceleistung* bezeichnet wird (vgl. Lütje-Klose & Neumann, 2022, S. 138; Reiser, 1998). Die Lernenden mit Unterstützungsbedarf werden in dieser Form vom regulären Klassenunterricht separiert, was problematisch wird, wenn die allgemeine Lehrperson im Nachgang der Förderung keinen Bezug zu den gelernten Inhalten herstellt und die Förderung so inhaltlich getrennt vom Klassenunterricht bleibt (vgl. Lütje-Klose & Neumann, 2022, S. 139). Es wird an die-

ser Stelle deutlich, dass sich die Lehrpersonen gut über ihre jeweilige Rolle bzw. die professionellen Zuständigkeiten auf der Sachebene (vgl. Lütje-Klose & Urban, 2014b, S. 286; siehe hierzu auch Kapitel 5.3.1) austauschen müssen, damit die Kooperation gelingen kann (vgl. auch Geisen, 2021, S. 45; Trapp & Ehlscheid, 2018, S. 106). Zudem ist mehr gegenseitiges Vertrauen notwendig, da sich die Lehrpersonen sicher sein müssen, dass der jeweils andere Part die Aufgabe gut erfüllt (vgl. Dizinger & Böhm-Kasper, 2019, S. 758). Ihre Autonomie im Sinne einer eigenverantwortlichen Arbeit in den jeweiligen separaten Gruppen behalten die jeweiligen Kooperationspartner:innen dabei weitestgehend, während sie ein gemeinsames Ziel verfolgen (vgl. auch Neumann, 2019, S. 87).

Die dritte Kooperationsform ist die Form der *Ko-Konstruktion* (vgl. Gräsel et al., 2006, S. 210). Diese Kooperationsform wird als die mit der höchsten und intensivsten Zusammenarbeit beschrieben (vgl. Dizinger & Böhm-Kasper, 2019, S. 758; Lütje-Klose et al., 2014, S. 73), da sich hier die Kooperationspartner:innen über einen längeren Zeitraum gemeinsam austauschen und gemeinsam Problemlösungen entwickeln (vgl. Gräsel et al., 2006, S. 211). Hinsichtlich der multiprofessionellen Kooperation entwickeln Lehrpersonen verschiedener Professionen beispielsweise gemeinsam die Förderpläne, planen den Unterricht zusammen (vgl. auch Dizinger & Böhm-Kasper, 2019, S. 758) oder führen den Unterricht in Doppelbesetzung durch (vgl. Lütje-Klose & Neumann, 2022, S. 139). Diese Form der unterrichtsbezogenen multiprofessionellen Kooperation zeichnet sich demnach dadurch aus, dass alle Lehrpersonen eine gemeinsame Verantwortung für den Unterricht haben (vgl. auch Arndt & Werning, 2016, S. 170; Lütje-Klose & Neumann, 2022, S. 139). Der Abstimmungsaufwand ist in dieser Kooperationsform besonders hoch, was auch dazu führt, dass die eigene Handlungsautonomie eingeschränkt werden kann und gegenseitiges Vertrauen in die Fähigkeiten der jeweiligen Partner:innen und die gegenseitige Wertschätzung besonders wichtig sind (vgl. Dizinger & Böhm-Kasper, 2019, S. 758; Gräsel et al., 2006, S. 211; Neumann, 2019, S. 88). Diese am höchsten entwickelte Kooperationsform betrifft alle fünf Ebenen schulischer Kooperationsprozesse (vgl. Lütje-Klose & Urban, 2014b), da neben der sachbezogenen Ebene (Klärung von Rollen und Aufgaben) und der individuellen Ebene (persönliche Einstellung zum inklusiven Setting) ebenfalls kulturell-gesellschaftliche (Anerkennung der multiprofessionellen Kooperation insgesamt), institutionelle (Verankerung der Kooperation in der Schule) und interaktionelle (geeignete Kommunikationsformen) Gegebenheiten (siehe hierzu auch Kapitel 5.3.1) vorhanden sein müssen, damit eine solche Art der Kooperation umgesetzt werden kann. Insbesondere die Kooperationsform der Ko-Konstruktion wird als besonders förderlich für eine inklusive Schulentwicklung identifiziert (vgl. Gräsel et al., 2006; Lütje-Klose et al., 2024, S. 45; Neumann, 2019, S. 88 f.). Anschlussfähig an diese Kooperationsebene ist die Methode des Co-Teachings (vgl. Trapp & Ehlscheid, 2018, S. 108–110). Das Co-Teaching wird als Konzept zur Umsetzung unterrichtsbezogener multiprofessioneller Kooperation genannt, welches fest in den Unterrichtsalltag integriert ist (vgl. Gräsel et al., 2006, S. 211) und mit einer gemeinsamen Verantwortung für die organisatorische sowie didaktische Planung und Durchführung des Unterrichts einhergeht

(vgl. auch Leidig, 2014, S. 35; Trapp & Ehlscheid, 2018, S. 108). Die sonderpädagogische Unterstützung findet hier nicht mehr nur für ausgewählte Lernende statt, sondern ist in den Klassenunterricht integriert, weshalb Reiser (1998) diese Form auch als *institutionalisierte systembezogene Serviceleistung* benennt (vgl. auch Lütje-Klose & Neumann, 2022, S. 139). Wird das Co-Teaching umgesetzt, sind also mehrere Lehrpersonen (bspw. eine sonderpädagogische und eine allgemeine Lehrperson) für den gemeinsamen Unterricht verantwortlich. Eine Doppelbesetzung mit der Verantwortlichkeit bei einer Lehrperson kann somit nicht als Co-Teaching bezeichnet werden (vgl. Trapp & Ehlscheid, 2018, S. 108). Dabei kann das Co-Teaching in unterschiedlichen Formen im Unterricht auftreten (vgl. Friend & Cook, 2010, S. 12; Lütje-Klose et al., 2024, S. 61), wobei sich an dieser Stelle auf die zwei Formen (*teaming* und *one teach, one assist*) bezogen wird, die für diese Studie relevant sind, da diese Kooperationsformen in den empirischen Daten zu finden sind (siehe Kapitel 5.3.4).

Die am höchsten entwickelte und am seltensten auftretende Form (vgl. Gräsel et al., 2006, S. 211) des Co-Teachings hinsichtlich der multiprofessionellen Kooperation ist die Kooperationsform *teaming* (vgl. Leidig, 2014, S. 35; Lütje-Klose & Neumann, 2022, S. 141; Trapp & Ehlscheid, 2018, S. 109) oder auch Teamteaching (vgl. Gräsel et al., 2006, S. 211). Diese Form zeichnet sich dadurch aus, dass beide Lehrpersonen gemeinsam und gleichverantwortlich „vor" der Klasse stehen und den Unterricht gestalten (vgl. Trapp & Ehlscheid, 2018, S. 109). Es bedarf hierfür viel Vertrauen und einer sehr engen wertschätzenden Zusammenarbeit zwischen den Lehrpersonen (vgl. ebd.). Dieser Form steht die Form des Co-Teachings *one teach, one assist* (vgl. Cook, 2004, S. 15; Trapp & Ehlscheid, 2018, S. 109) gegenüber, wo eine Lehrperson den Klassenunterricht durchführt und eine zweite Lehrperson einzelne Lernende bei Bedarf unterstützt (vgl. Cook, 2004, S. 15; Trapp & Ehlscheid, 2018, S. 109). Diese Kooperationsform wird nach der Definition von Gräsel et al. (2006) in dieser Arbeit nicht als Form des Co-Teachings bzw. der Ko-Konstruktion verstanden, da die zweite Lehrperson in dieser Kooperationsform eine eher assistierende Funktion einnimmt, wobei die erste Lehrperson die überwiegende Verantwortung für den Klassenunterricht innehat. Diese Kooperationsform wird daher in dieser Ausarbeitung der *arbeitsteiligen Kooperation* zugeordnet (vgl. Gräsel et al., 2006, S. 210).

Das kooperative Arbeiten in multiprofessionellen Teams wird insgesamt von Lehrpersonen im inklusiven Unterricht als positiv bewertet, da beide Professionen voneinander lernen und somit voneinander profitieren können, indem sie sich professionell weiterentwickeln (vgl. Arndt & Werning, 2013, S. 14). Das Niveau der Kooperation unterscheidet sich je nach Form und kann als „Gradmesser für die mögliche Inklusivität sonderpädagogischer Beiträge" (Lütje-Klose & Neumann, 2015, S. 112) gesehen werden.

5.3.3 Rollen und Aufgaben in multiprofessionellen Teams

Es wird in Bezug auf das vorherige Kapitel deutlich, dass mit den unterschiedlichen Formen unterrichtsbezogener multiprofessioneller Kooperation unterschiedliche Rollen und Aufgaben der verschiedenen Professionen einhergehen (vgl. Arndt & Werning, 2013, S. 15 f.). Die verschiedenen Rollen und Aufgaben von sonderpädagogischen und allgemeinen Lehrpersonen und die Aushandlung dieser Rollen und Aufgaben innerhalb der multiprofessionellen Teams sind Gegenstand vieler Forschungsbemühungen. Hinsichtlich der Rollen und Aufgaben von sonderpädagogischen Lehrpersonen in multiprofessionellen Teams sind in der Forschungsliteratur zwei unterschiedliche Modelle auszumachen, das Generalist:innen-Modell und das Spezialist:innen-Modell (vgl. Lütje-Klose et al., 2014, S. 77).

Sonderpädagogische Lehrpersonen als Spezialist:innen

Melzer et al. (2015) identifizieren in einem Review internationaler Studien gemeinsame, aber auch unterschiedliche Aufgabenbereiche von sonderpädagogischen und allgemeinen Lehrpersonen in inklusiven Settings (vgl. Melzer et al., 2015, S. 72). Als gemeinsame Aufgabenbereiche werden in den internationalen Studien der *Unterricht* und die *Vermittlung*, die *Kooperation* und *Zusammenarbeit*, die *Förderplanung* und die *eigene Professionalisierung* genannt (vgl. ebd.). Innerhalb dieser gemeinsamen Aufgabenbereiche, wie bspw. Unterricht und Vermittlung, zeichnet sich jedoch ab, dass es neben gemeinsamen Aufgaben wie dem Anleiten von Unterricht und dem Co-Teaching auch differenzierte Aufgabenbereiche gibt, für die jeweils nur eine Profession zuständig ist. So stellt sich heraus, dass sonderpädagogische Lehrpersonen innerhalb des Unterrichts für die Unterstützung des Unterrichts und die Förderung von Kleingruppen zuständig sind (vgl. auch Lütje-Klose & Neumann, 2022, S. 138), wohingegen allgemeine Lehrpersonen eher für den Klassenunterricht sowie für die Unterrichtsmaterialien und Unterrichtsmethoden verantwortlich sind (vgl. Melzer et al., 2015, S. 74). Es zeigt sich also innerhalb der gemeinsamen Aufgabenbereiche, dass allgemeine Lehrpersonen hier eher als Generalist:innen für den gesamten Klassenunterricht und sonderpädagogische Lehrpersonen als Spezialist:innen für bestimmte Gruppen im Unterricht wahrgenommen werden (vgl. auch Neumann, 2019, S. 51). Diese Rollenverteilung wird weiter durch die unterschiedlichen Aufgabenbereiche unterstrichen, welche Melzer et al. (2015) für die unterschiedlichen Professionen herausgearbeitet haben. Sonderpädagogische Lehrpersonen sind demnach eher für administrative Aufgaben, die Diagnostik sowie für die Vermittlung spezifischer Inhalte und die individuelle Förderung einzelner Lernender zuständig. Allgemeine Lehrpersonen hingegen übernehmen eher Aufgaben, die den gesamten Klassenkontext betreffen wie das Classroom-Management und die Regulierung des Klassenklimas (vgl. auch Neumann, 2019, S. 50), aber auch die langfristige individuelle (Lern-)Entwicklung der Lernenden (vgl. Melzer et al., 2015, S. 72). Mithilfe des Vergleichs der internationalen Studien wird so deutlich, dass die Rolle der sonderpädagogischen Lehrkräfte insgesamt eher als Spezialist:innen für bestimmte Lernende oder Gruppen von Lernenden gesehen wird und allgemeine Lehrkräfte weiterhin für den Erfolg der gesamten Klasse zustän-

dig sind. Zu diesem Ergebnis kommt ebenfalls das BiFoKi-Projekt[32] (vgl. Neumann et al., 2021). Mithilfe von Fragebögen wurde das Schulpersonal (vgl. Neumann et al., 2021) von 28 inklusiven Ganztagsschulen in NRW zu ihren Aufgabenbereichen im Jahrgangsteam befragt. Die Ergebnisse der Befragung weisen ebenfalls auf ein traditionelles Rollenbild der Professionen hin (vgl. ebd., S. 172). Ein solches Rollenbild ist anschlussfähig an die Co-Teaching-Strategie *one teach, one assist* (vgl. Arndt & Werning, 2013; Lütje-Klose & Neumann, 2022, S. 138 f.; siehe auch Kapitel 5.3.2) und wird, wie in Kapitel 5.3.2 bereits dargestellt, auch im Sinne der Rolle der „Sonderpädagogik als personalisierte additive Serviceleistung" (Lütje-Klose & Neumann, 2022, S. 138; Neumann, 2019, S. 49) in inklusiven Settings prominent diskutiert (vgl. Lütje-Klose et al., 2005, 2014, S. 77; Lütje-Klose & Neumann, 2015, S. 108 f.; Reiser, 1998). Hinsichtlich des Inklusionsgedankens kommt es mit dieser Sichtweise auf die verschiedenen Professionen zur Reproduktion der „Zwei-Gruppen-Theorie" (vgl. Hinz, 2015, S. 105; siehe auch Kapitel 5.1.3) auf der Ebene der Professionen, wobei die Gruppe der sonderpädagogischen Lehrpersonen sich vorrangig für die als behindert klassifizierten Lernenden zuständig fühlt (vgl. Lütje-Klose et al., 2014, S. 77).

Dieses Rollenverständnis kann unter anderem dadurch begünstigt sein, dass die akademische Ausbildung der verschiedenen Professionen in Deutschland nach wie vor überwiegend getrennt und mit einer unterschiedlichen Schwerpunktsetzung stattfindet (vgl. Lütje-Klose et al., 2014, S. 70; Neumann, 2019, S. 48). Der Fokus der Ausbildung von sonderpädagogischen Lehrpersonen liegt dabei mehr auf der Förderung der einzelnen Kinder, während allgemeine Lehrpersonen eher die gesamte Klasse im Blick haben müssen (vgl. Arndt & Werning, 2016, S. 162). Diese Entwicklungen, welche auf der Grundlage von getrennten Ausbildungen basieren, sind nach Lütje-Klose et al. (2014) keine angemessene Grundlage für eine inklusive Schulentwicklung (vgl. Lütje-Klose et al., 2014, S. 70).

Die verschiedenen Blicke auf die Lernenden und den Unterricht werden auch in der Studie „Gute inklusive Schule" von Arndt und Werning (2013, 2016) von Lehrpersonen thematisiert und als positiv für das gemeinsame Unterrichten in einer Klasse herausgestellt (vgl. ebd., S. 168). Werden die verschiedenen Sichtweisen auf die Lernenden in der Kooperation miteinander verschränkt, können beide Lehrpersonen voneinander profitieren. Stehen die unterschiedlichen Rollenverteilungen jedoch weitestgehend nebeneinander, werden diese den veränderten Rollenanforderungen in inklusiven Settings nicht gerecht (vgl. Arndt & Werning, 2016, S. 170; Lindmeier, 2009, S. 421; Neumann, 2019, S. 48; Neumann et al., 2021, S. 166). Die fehlende Bereitschaft, einen Rollenwechsel zuzulassen, kann auch von den allgemeinen Lehrpersonen ausgehen, die als vermeintlich fachlich qualifizierte Lehrperson die Verantwortung für den Unterricht nicht abgeben möchten (vgl. Arndt & Werning, 2013, S. 25). Dennoch kann in einigen multiprofessionellen Teams ein Rollenwechsel für bestimmte Phasen rekonstruiert werden, der vor allem von den sonderpädagogischen Lehrpersonen initiiert und als positiv bewertet wird (vgl. auch Arndt & Werning, 2016, S. 167).

32 Das BiFoKi-Projekt (Bielefelder Fortbildungskonzept zur Kooperation in inklusiven Schulen) wird in Kapitel 10 erneut aufgegriffen.

Insgesamt scheinen die verschiedenen Rollen der Professionen international wie auch in Deutschland nach wie vor weit verbreitet. So besteht die „klassische" Rollenverteilung im inklusiven Unterricht, in dem die allgemeine Lehrperson den Unterricht leitet und die sonderpädagogische Lehrperson unterstützt, weiterhin überwiegend in den Klassenräumen (vgl. Arndt & Werning, 2013, S. 16, vgl. 2016, S. 161 f.; Groh, 2022, S. 209; Lütje-Klose & Neumann, 2022, S. 113; Neumann et al., 2021, S. 166).

Sonderpädagogische Lehrpersonen als Generalist:innen

Neben der klassischen Rollenverteilung in multiprofessionellen Teams weisen einige deutsche Studien ein verändertes Rollenbild der Professionen im inklusiven Unterricht nach (vgl. Arndt & Werning, 2013, 2016; Budde & Blasse, 2017, S. 248). „Das Generalisten-Modell versteht SonderpädagogInnen vorrangig als Lehrkräfte und geht von einer gleichberechtigten und gemeinsamen Verantwortungsübernahme für alle Kinder und alle schulischen Tätigkeitsbereiche (Unterrichten, Diagnostizieren, Fördern, Beraten, Innovieren) aus" (Lütje-Klose et al., 2014, S. 77).

Das Rollenbild der sonderpädagogischen Lehrperson als Generalist:in ist eng mit der Kooperationsform *teaming* verbunden (vgl. Arndt & Werning, 2013, S. 26; Friend & Cook, 2010, S. 119 f.), welche als eine besonders hohe Form der Kooperation anzusehen ist (vgl. auch Lütje-Klose & Neumann, 2022, S. 141). Diese Form der Kooperation wird auch mit dem Begriff der Sonderpädagogik als „institutionalisierte systembezogene Serviceleistung" (Neumann, 2019, S. 49; siehe auch Kapitel 5.3.2) beschrieben. Kooperieren die Lehrpersonen auf diesem Niveau, liegt die pädagogische Verantwortung für alle Lernenden bei beiden Professionen, und die sonderpädagogische Lehrperson bringt „ihre Expertise im Sinne des Inklusionsgedankens systemisch für die Unterstützung aller Beteiligten in bestimmten Situationen" (Lütje-Klose et al., 2014, S. 78) ein.

Arndt und Werning (2016) identifizieren die gemeinsame Verantwortung für alle Lernenden als Basis der unterrichtsbezogenen Kooperation für die Schulen, die innerhalb der Studie „Gute inklusive Schule" untersucht wurden (vgl. auch Arndt & Werning, 2017, S. 616). In den geführten Gruppendiskussionen thematisierten die Lehrpersonen, dass die sonderpädagogischen Fachkräfte als ein Teil des Kollegiums gesehen werden, die ebenfalls die Verantwortung für bestimmte Unterrichtssequenzen haben sowie Fachunterricht übernehmen (vgl. Arndt & Werning, 2016, S. 167). Diese Übernahme der Generalist:innenrolle wird von den sonderpädagogischen Lehrpersonen positiv bewertet, jedoch merken sie ebenso kritisch an, dass die Übernahme von Fachunterricht aufgrund von personellen Defiziten oft auch bedeutet, dass die Unterrichtsstunden dann nicht mehr doppelt besetzt sind. So gerät die individuelle Förderung der einzelnen Lernenden in den Hintergrund (vgl. ebd.) und eine unterrichtsbezogene multiprofessionelle Kooperation findet nicht mehr statt. Im Kontext der GESI-Studie (vgl. Blasse et al., 2015) beobachteten die Autor:innen hingegen einen Unterricht, in dem eine unterrichtbezogene multiprofessionelle Kooperation *teaming* gelebt wird (vgl. Budde & Blasse, 2017, S. 248). In der Robert-Bosch-Schule wird die Klasse von einem Klassenlehrer:innenteam geleitet, welches die gemeinsame Verantwortung für alle Lernenden hat. Dies zeigt sich daran, dass im Unterricht keine Eti-

kettierung der Lehrenden vorgenommen wird und beide Lehrpersonen dieselben Tätigkeiten bei unterschiedlichen Lernenden ausüben (vgl. ebd.). Die Autor:innen stellen fest, dass sich diese Interaktionsroutinen nicht anhand von bestimmten Differenzkategorien zeigen, da die Lernenden ebenfalls nicht in solche mit und ohne Förderstatus eingeteilt werden, sondern sich die Unterstützung lediglich danach richtet, wer den Unterrichtsstoff unabhängig von zugeschriebenen Kompetenzen versteht. Der Unterricht folgt demnach einem weiten Inklusionsverständnis, bei dem jegliche Etikettierungen von Lehrenden und Lernenden vermieden werden (vgl. ebd., S. 250). Kritisch wird hier jedoch angemerkt, dass eine individuelle Förderung der einzelnen Lernenden zugunsten der Abwesenheit von Differenzkategorien nur nachrangig in den Mittelpunkt rückt. Es zeigt sich an dieser Stelle, dass der Umgang mit Individualisierung und Differenz (siehe Kapitel 5.2.1) eine Herausforderung für die unterrichtsbezogene multiprofessionelle Kooperation bleibt (vgl. auch Arndt & Werning, 2016, S. 171) und die professionellen Kompetenzen der sonderpädagogischen Lehrpersonen (wie bspw. individuelle Angebote für bestimmte Förderbedarfe oder die Diagnostik (vgl. Melzer et al., 2015, S. 72) nicht immer optimal in das Unterrichtsgeschehen integriert werden (vgl. Budde & Blasse, 2017, S. 250). Auch Arndt und Werning (2016) können die Problematik um die professionelle Identität der sonderpädagogischen Lehrkräfte in multiprofessionellen Teams nachweisen, wobei eine zentrale Fragestellung ist, wie die unterschiedlichen Qualifikationen gewinnbringend für einen ko-konstruktiven Unterricht gebündelt werden können (vgl. Arndt & Werning, 2016, S. 171; Lütje-Klose & Neumann, 2015, S. 112). Der Klärung der Aufgaben und Rollen in multiprofessionellen Teams kommt also eine besonders wichtige Bedeutung zu, damit kooperative Strukturen fest verankert werden können (vgl. Arndt & Werning, 2013; Geisen, 2021, S. 50; vgl. Neumann, 2019, S. 70).

5.3.4 Multiprofessionelle Kooperation im inklusiven Mathematikunterricht als Gegenstand der vorliegenden Studie

Nachstehend zu den allgemeinen theoretischen Ausführungen zur unterrichtsbezogenen multiprofessionellen Kooperation als gelingender Bedingung für Inklusion, soll nun die Thematik auf die vorliegende Studie, welche im Kontext des inklusiven Mathematikunterrichts zu verorten ist, angewendet werden.

Bezüglich der Rollen und Aufgaben in multiprofessionellen Teams im inklusiven Grundschulmathematikunterricht lassen sich mit Bezug auf die empirischen Daten dieser Arbeit zwei unterschiedliche unterrichtsbezogene Kooperationsformen im inklusiven Mathematikunterricht ausmachen (siehe Kapitel 5.3.2), die sich wiederum auf die Aufgaben und die Rolle der Lehrpersonen auswirken.

Die erste Kooperationsform, die in *Schule A* beobachtet wurde, ist die ko-konstruktive Form *teaming* (vgl. Gräsel et al., 2006, S. 211; Trapp & Ehlscheid, 2018, S. 109), welche sich als Form der Umsetzung des Generalist:innen-Modells (vgl. Arndt & Werning, 2013, S. 26; Lütje-Klose et al., 2014, S. 77) verstehen lässt. Beide Lehrpersonen (Frau

Aberlein und Frau Becker) haben im Mathematikunterricht die gemeinsame Verantwortung für die Lernenden und sind in alle schulischen Tätigkeitsbereiche gleichberechtigt eingebunden. Dies äußert sich im Unterricht vor allem darin, dass die Lehrpersonen gleichberechtigte Ansprechpartner:innen für die Lernenden unabhängig von zugeschriebenen Förderbedarfen sind und alle Lernenden bei Fragen oder nicht verstandenen fachlichen Inhalten gleichberechtigt unterstützen. Die sonderpädagogische Lehrperson und die Lehrperson für die Grundschule sind im Mathematikunterricht immer in Doppelbesetzung (bis auf die Szene 2 ‚Würfelzahlen 2' in Kapitel 8.1.1) anwesend. Sie treten als Klassenlehrerinnen-Team auf, was eine Unterscheidung in die verschiedenen Professionen für die Lernenden unmöglich macht. Die Schule hat das Selbstverständnis, dass die unterschiedlichen Professionen für alle Lernenden verantwortlich sind und alle Lernenden individuell differenzierte Lernangebote bekommen. Da die Klasse zudem jahrgangsheterogen unterrichtet wird, ist es Normalität, dass viele Lernende an unterschiedlichen Inhalten arbeiten. Individualisiertes Lernen steht im Mittelpunkt der pädagogischen Arbeit, was einer Etikettierung von Kindern mit Förderbedarfen entgegenwirkt und für ein weites Inklusionsverständnis der Lehrenden steht (vgl. Budde & Blasse, 2017, S. 250). Hinsichtlich der pädagogischen Arbeit kann hier beobachtet werden, dass Inklusion als systemischer Ansatz gelebt wird.

Eine andere Form der Kooperation im Mathematikunterricht ist in *Schule B* zu beobachten. Auch in dieser Klasse kooperieren eine Grundschullehrperson und eine sonderpädagogische Lehrperson auf der unterrichtlichen Ebene miteinander. Anders als in Schule A ist die Lehrperson für die Grundschule in Schule B überwiegend für den Unterricht verantwortlich und tritt als Klassenlehrerin auf. Die sonderpädagogische Lehrperson ist nur stundenweise im Mathematikunterricht als zusätzliche Unterstützung anwesend und nimmt zudem regelmäßig bestimmte Kinder, die sprachliche oder mathematische Schwierigkeiten haben, aus dem Unterricht heraus, um sie separat zu fördern. Ein solches Vorgehen macht die Etikettierung von Förderbedarfen bei den separierten Lernenden deutlich sichtbar, was für ein eher enges Verständnis von Inklusion spricht (vgl. Budde & Blasse, 2017, S. 250). Die beobachtete Kooperationsform von Frau Maack und Frau Naimiller ist der arbeitsteiligen Kooperation, genauer der Form *one teach, one assist* (vgl. Gräsel et al., 2006, S. 210) zuzuordnen. Die Rolle der sonderpädagogischen Lehrperson im Mathematikunterricht ist in dieser Konstellation festgeschrieben als Spezialistin für bestimmte Lernende (Lütje-Klose et al., 2014, S. 77; Neumann, 2019, S. 49). Ihre Aufgaben liegen dementsprechend in der

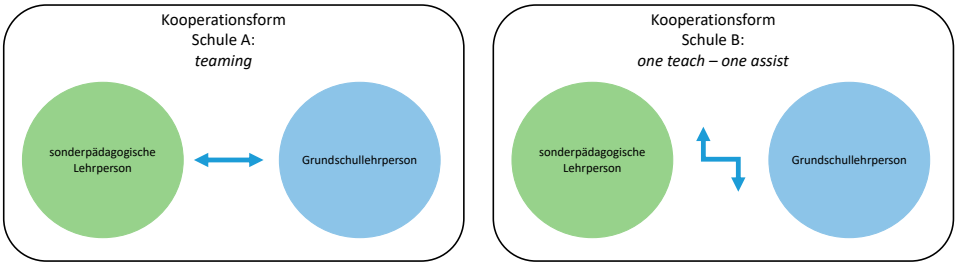


Abbildung 10: Kooperationsformen in der vorliegenden Studie (eigene Darstellung)

Förderung von separaten Gruppen, die sie aus dem Unterricht herausholt, bzw. in der Förderung einzelner Kinder im Klassenunterricht. Letzteres bedeutet, dass Frau Naimiller einzelne Kinder im Klassenunterricht von Frau Maack unterstützt.

In den empirischen Daten der vorliegenden Studie zeigen sich im inklusiven Mathematikunterricht unterschiedliche Kooperationsformen, verbunden mit unterschiedlichen Rollen und Aufgaben (siehe Abbildung 10). Inwiefern dieses Ergebnis für die Analysen forschungsleitend ist, wird in Kapitel 6 genauer herausgearbeitet.

6. Herleitung der Forschungsfragen

Mithilfe des in Kapitel 3 ausgearbeiteten Lernbegriffes wird Mathematiklernen als eine zunehmend autonome Partizipation an intersubjektiv emergierenden kollektiven Aushandlungsprozessen innerhalb der Zone der nächsten Entwicklung verstanden (siehe insbesondere Kapitel 3.4). Zieht man zu dieser Überlegung die theoretischen Ausführungen zum Forschungsfeld des inklusiven Mathematikunterrichts in Kapitel 5 hinzu, wird deutlich, dass alle Lernenden unabhängig von Beeinträchtigungen das Recht auf eine gleichberechtigte Partizipation in Schule und Unterricht (vgl. Hinz, 2015, S. 102; Hirschberg & Lindmeier, 2013, S. 42; Katzenbach, 2013, S. 28; Wansing, 2016, S. 18 und 22 f.) und somit auch an intersubjektiven Aushandlungsprozessen im Mathematikunterricht haben. Bezüglich der Lerngruppen im inklusiven Grundschulmathematikunterricht bedeutet das, dass die Vielfalt der Lernenden im Unterricht um die Facette des sonderpädagogischen Förderbedarfes erweitert wird (vgl. Vock & Gronostaj, 2017). Die Verschiedenheit der Lernenden ist also gegenwärtig im Mathematikunterricht und sollte von allen Beteiligten als etwas Positives anerkannt werden (vgl. Katzenbach, 2013, S. 30; Prengel, 2001, S. 93). Hiernach ergeben sich die Fragen, wie allen Lernenden im inklusiven Mathematikunterricht eine zunehmend autonome Partizipation an intersubjektiven mathematischen Aushandlungsprozessen ermöglicht werden kann und welche Unterstützung die Lernenden dafür benötigen. Um sich diesen Fragen zu nähern, wurde in Kapitel 4 die Theorie der Mathematischen Support-Räume erarbeitet. Als richtungsweisend für die Theorie der Mathematischen Support-Räume können die Ausarbeitungen zu Support-Systemen von Bruner (1983, 1993), Hausendorf und Quasthoff (2005) sowie Tiedemann (2012) genannt werden, welche die Support-Systeme in Mutter-Kind-Diskursen untersuchen (Kapitel 4). Das bestehende theoretische Konzept des MASS (vgl. Tiedemann, 2012) beschreibt eine interaktionistische Perspektive auf Support, mit der sich Support-Systeme zwischen Individuen als intersubjektive Prozesse entwickeln (siehe Kapitel 4.3). Die hier vorliegende Studie knüpft an dieses theoretische Konzept an, indem die interaktionistische Perspektive auf Support mit der Theorie der Zone der nächsten Entwicklung verbunden (siehe Kapitel 4.4) und der Fokus auf den inklusiven Mathematikunterricht gelegt wird. Unter Einbezug der theoretischen Ausführungen zum mathematischen Lernbegriff (siehe Kapitel 3.4) wird der Begriff des *Mathematischen Support-Raumes* entwickelt und als theoretisches Konzept zur Unterstützung im inklusiven Mathematikunterricht eingeführt. Ein Mathematischer Support-Raum wird als intersubjektiver Prozess definiert, der in kollektiven mathematischen Aushandlungsprozessen zwischen den Individuen in der Zone der nächsten Entwicklung entsteht. Anknüpfend an diese theoretischen Überlegungen eröffnet sich die erste Forschungsfrage:

- *Forschungsfrage 1: Wie lassen sich die Mathematischen Support-Räume, die zwischen den Lehrenden und Lernenden im inklusiven Mathematikunterricht entstehen, beschreiben und wie wirken sich diese auf die Partizipationsmöglichkeiten der Lernenden und damit auf die Möglichkeiten zum Mathematiklernen aus?*

Mit der Beantwortung der ersten Forschungsfrage soll die Theorie der Mathematischen Support-Räume im inklusiven Mathematikunterricht empirisch fundiert werden. Da eine zunehmend autonome Partizipation an mathematischen Aushandlungsprozessen als Mathematiklernen bezeichnet werden kann (siehe Kapitel 3.4), stehen die jeweiligen Ausgestaltungen der Mathematischen Support-Räume in Eins-zu-eins-Situationen zwischen Lehrenden und Lernenden im inklusiven Mathematikunterricht sowie die Partizipationsmöglichkeiten der Lernenden in den Mathematischen Support-Räumen in der Zone der nächsten Entwicklung im Mittelpunkt der Untersuchung.

Neben der ersten Fragestellung, welche sich mit den Ermöglichungsbedingungen zum Mathematiklernen für Lernende auseinandersetzt, wurde in Kapitel 5.3 ein Blick auf die Ebene der Lehrpersonen geworfen, da im Zuge der bildungspolitischen Veränderungen (siehe Kapitel 5.1.1) nun auch in Grundschulen vermehrt sonderpädagogische Lehrpersonen neben den Lehrpersonen für die Grundschule arbeiten (vgl. Fabel-Lamla & Gräsel, 2022, S. 13; Lütje-Klose & Neumann, 2022, S. 129). Eine Kooperation der unterschiedlichen Professionen wird in verschiedenen Studien als eine zentrale Bedingung für eine gelingende inklusive Schulentwicklung benannt (siehe Kapitel 5.2.2; vgl. Arndt & Werning, 2016; Fabel-Lamla & Gräsel, 2022, S. 2; Lindmeier & Lütje-Klose, 2019, S. 591; Lütje-Klose et al., 2022, S. 46), wodurch die multiprofessionelle Kooperation als eine gelingende Bedingung für einen inklusiven Mathematikunterricht angesehen werden kann. Bezüglich der multiprofessionellen Kooperation wurde in Kapitel 5.3.3 herausgestellt, dass Lehrpersonen für die Grundschule eine andere Schwerpunktsetzung in der akademischen Ausbildung haben als sonderpädagogische Lehrpersonen (vgl. Lütje-Klose et al., 2014, S. 70; Neumann, 2019, S. 48). Der Fokus der Ausbildung von sonderpädagogischen Lehrpersonen liegt mehr auf der Förderung der einzelnen Kinder, während Lehrende für die Grundschule eher die gesamte Klasse im Blick haben müssen (vgl. Arndt & Werning, 2016, S. 162). Dies führt zu einem kontroversen Diskurs über die Rolle der sonderpädagogischen Lehrpersonen in einem inklusiven (Mathematik-)Unterricht (vgl. Lütje-Klose & Neumann, 2015). Gegenstand des Diskurses sind Fragen nach dem Handlungsbereich der Pädagog:innen. Sollten sonderpädagogische Lehrpersonen genauso wie Lehrpersonen für die Grundschule als Generalist:innen für alle Lernenden der Lerngruppe verantwortlich sein oder sollten sie als Spezialist:innen für einzelne Lernende eingesetzt werden (siehe auch Kapitel 5.3.3)? Betont werden innerhalb dieses Diskurses vor allem gegenseitiges Vertrauen und die Gleichwertigkeit der Partner:innen bei der Schaffung von bestmöglichen Entwicklungsbedingungen für alle Lernenden (vgl. Lütje-Klose & Urban, 2014b). Hinsichtlich der Lernermöglichungsbedingungen im inklusiven Mathematikunterricht kann dies bedeuten, dass die unterschiedlichen Professionen unterschiedliche Perspektiven auf das Lernen von Mathematik haben und sich so möglicherweise auch unterschiedliche Mathematische Support-Räume zwischen den Lernenden und den Lehrenden entwickeln. Aus diesem aktuellen Diskurs lässt sich ableiten, dass es für den gegenwärtigen Ausbau eines inklusiven Schulwesens weiterer empirischer Untersuchungen inklusiver Lernsituationen sowie zusätzlicher Grundlagenforschung hinsichtlich des Verständnisses von fachlichem Lernen der unterschiedlichen Profes-

sionen und der multiprofessionellen Kooperation im Grundschulunterricht bedarf. Hierzu möchte diese Studie in Bezug auf das Mathematiklernen mit der folgenden zweiten Forschungsfrage beitragen:

- *Forschungsfrage 2: Wirken sich die verschiedenen Professionen und Formen unterrichtsbezogener multiprofessioneller Kooperation auf die Entstehung von Mathematischen Support-Räumen und damit auf die Lernermöglichungsbedingungen im inklusiven Mathematikunterricht aus?*

Ziel der Studie ist es also, neben der Rekonstruktion der Mathematischen Support-Räume und einer damit verbundenen Untersuchung der Partizipationsmöglichkeiten der Lernenden, die verschiedenen Professionen in den Blick zu nehmen und mögliche Auswirkungen der verschiedenen Formen multiprofessioneller Kooperation auf das Mathematiklernen im inklusiven Mathematikunterricht herauszuarbeiten. Die Ergebnisse der Studie sollen so wichtige Erkenntnisse zur Konzeption der Aus- und Weiterbildung von Lehrpersonen liefern, in der eine engere Verknüpfung der unterschiedlichen Professionen im Sinne einer Mehrperspektivität zunehmend von Bedeutung ist (vgl. Lütje-Klose et al., 2014).

7. Methodologie und methodisches Vorgehen

Die vorliegende Forschungsarbeit nähert sich dem Untersuchungsgegenstand – der multiprofessionellen Unterstützung in Mathematischen Support-Räumen – aus rekonstruktiv-interpretativer Perspektive, welche in Kapitel 7.1 vertiefend dargestellt wird. Genauer lässt sich die vorliegende Studie der Interpretativen Unterrichtsforschung (Kapitel 7.1.1) zuordnen und folgt der Forschungslogik der Abduktion (Kapitel 7.1.2) sowie der Methode der komparativen Analyse (Kapitel 7.1.3).

Im Anschluss an die methodologische Verortung wird in diesem Kapitel das methodische Vorgehen (Kapitel 7.2) der Analyse der empirischen Daten thematisiert. Hierfür wird neben der Datenerhebung (Kapitel 7.2.1) die Datenanalyse (Kapitel 7.2.2) sowohl theoretisch als auch praktisch anhand einer Szene aus den empirischen Daten der Studie illustriert.

7.1 Methodologie

Die Methodologie eines Forschungsvorhabens ist eng mit der „generelle[n] Auffassung von der Welt und dem Menschen" (Jungwirth, 2003, S. 189) der Forschenden verbunden. Die methodologische Vorgehensweise einer Forschung ist damit immer abhängig von der Perspektive der Forschenden und eng an das jeweilige Verständnis der Welt und des gesellschaftlichen Zusammenlebens geknüpft. Das Verständnis, welches dieser Arbeit zugrunde liegt, ist in den soziologischen Theorien der kulturhistorischen Schule sowie des Symbolischen Interaktionismus zu verorten. Aus dieser Perspektive ist die gesellschaftliche Wirklichkeit eine wechselseitige interpretative Konstruktion aller Individuen. Die Individuen handeln in einem fortlaufenden interpretativen Prozess die gesellschaftliche Wirklichkeit aus. Um mit diesem Verständnis Lernprozesse im inklusiven Grundschulmathematikunterricht zu untersuchen, muss das Forschungsvorhaben Verfahren anwenden, die es erlauben, die intersubjektiven Interaktionsprozesse zu rekonstruieren. Aufgrund des interaktionistischen Lernverständnisses und der damit einhergehenden theoretischen Grundlagen dieser Arbeit lässt sich dieses Forschungsvorhaben daher in den rekonstruktiven Verfahren der empirischen Sozialforschung verorten, welche einer rekonstruktiv-interpretativen Methodologie folgen (vgl. Bohnsack, 2021, S. 24). Grundlegend für eine Sozialforschung, welche sich rekonstruktiv-interpretativer Verfahren bedient, ist die Auffassung, dass sich die Wirklichkeit einer Gesellschaft durch die Individuen, die in ihr leben, konstruiert (vgl. Bohnsack et al., 2006, S. 140; siehe auch Kapitel 3.1). Das Forschungsinteresse gilt dabei der Rekonstruktion dieser Wirklichkeit, welche durch die Individuen hervorgebracht wird (Bohnsack et al., 2006).

Kuhn (1973) ordnet die interpretativ-rekonstruktive Methodologie dem interpretativen Paradigma zu (vgl. auch Bohnsack et al., 2006, S. 92; Abels, 2020, S. 107 f.)[33]. Theorien und Ansätze sowie auch der Symbolische Interaktionismus, die nach Wilson (1980) ebenfalls dem interpretativen Paradigma zugeordnet werden, gehen im Gegensatz zu den Theorien des normativen Paradigmas[34] davon aus,

> dass die Individuen in einer konkreten Situation wechselseitig ihre Absichten, Haltungen und Reaktionen interpretieren und sich durch ihr Handeln fortlaufend anzeigen, wie sie die Situation des gemeinsamen Handelns *definieren*, welche Regelungen gelten sollen und auch, wie sie von den Anderen wahrgenommen werden wollen. (Abels, 2020, S. 108; Hervorhebung im Original)

Die Theorien, welche dem interpretativen Paradigma zugeordnet werden, haben zur Grundlage, dass die soziale Ordnung einer Gesellschaft durch das fortlaufende Abgleichen von Interpretationen entsteht und somit soziale Normen ebenfalls eine interpretierte soziale Wirklichkeit darstellen (vgl. Jungwirth, 2003, S. 190; Kelle, 1994, S. 44–53; Schütte, 2009, S. 70 f.).

Diese interpretative Sicht auf die Wirklichkeit deckt sich mit den theoretischen Ausführungen dieser Arbeit bezüglich des Lernens als intersubjektiver Prozess (siehe Kapitel 3). Lernen und damit einhergehend Mathematische Support-Räume sind nicht Teil eines vorgegebenen Prozesses, in dem ein Individuum einen vorgegebenen Lerngegenstand oder ein Unterstützungsangebot einfach von einem in der Interaktion Fortgeschritteneren übernimmt. Mathematiklernen und die Aushandlung eines Mathematischen Support-Raumes finden intersubjektiv in Interaktion durch das ständige wechselseitige Interpretieren der Handlungen und Äußerungen des Gegenübers statt (siehe auch Kapitel 4.4). Indem sich die Individuen in Interaktion wechselseitig beeinflussen und aufgrund der fortlaufenden Interpretationen eine intersubjektive Wirklichkeit konstruieren, spannen die Individuen so auch wechselseitig einen Mathematischen Support-Raum auf, innerhalb dessen Mathematiklernen stattfinden kann.

Im Sinne einer Dialektik der Forschungspraxis gilt diese interpretative Weltsicht auch für die Forschenden, die sich der rekonstruktiv-interpretativen Verfahren bedienen. Die Ergebnisse der Forschenden sind ebenfalls Interpretationen von Gegebenheiten, die wiederum schon vorher Interpretationen waren (vgl. Jungwirth, 2003, S. 190; Schütz, 1981). Bohnsack (2021) nennt diese Interpretationen *Konstruktionen zweiten Grades* (vgl. ebd., S. 27). Die Forschenden, welche die Interpretationen der zu beforschenden Individuen rekonstruieren, sind dabei ebenfalls Teil einer gesellschaftlich konstruierten Wirklichkeit, die durch eigene Konstruktionen entstanden ist, und in-

---

33 Für eine weitere Differenzierung des interpretativen und normativen Paradigmas, auch mit dem Ziel der Beschreibung von Gütekriterien einer interpretativ-rekonstruktiv angelegten Untersuchung, siehe Schütte (2009, S. 70 f.).

34 Das normative Paradigma orientiert sich an einer deduktiv-nomologischen Methodologie und zeichnet sich dadurch aus, dass soziale Regeln und das soziale Handeln in einem eindeutigen und einseitigen Abhängigkeitsverhältnis stehen: „In Theorien, die sich diesem normativen Paradigma verpflichtet fühlen, wird unterstellt, dass es in konkreten Interaktionen (wie auch in der Gesellschaft im Großen und Ganzen) einen ‚kognitiven Konsens' gibt und dass die Handelnden Ereignisse und Verhaltensweisen als Beispielsfälle standardisierter Muster und geltender Normen betrachten." (Abels, 2020, S. 107)

terpretieren die empirischen Daten auf dieser Grundlage[35] (vgl. Schütte, 2009, S. 77). Aufgrund der Interpretationen ergibt sich dann wiederum im Sinne einer Dialektik auch für die Forschenden eine neue Wirklichkeit. Die methodologische Vorgehensweise interpretativ-rekonstruktiver Verfahren versucht also, die Interpretationen der Beforschten zu rekonstruieren.

> Es geht darum, jene Verfahren oder Methoden der Interpretation und Reflexion zu rekonstruieren, die gleichermaßen im Alltag wie in den Wissenschaften, oder genauer: die gleichermaßen im Alltag derjenigen, die Gegenstad der Forschung sind, wie im Alltag der Forscher selbst zu Anwendung gelangen. (Bohnsack, 2021, S. 29)

Hierfür werden offene, nicht-standardisierte Erhebungsverfahren, wie z. B. Sammlung von Dokumenten, Befragungen oder (teilnehmenden) Beobachtungen genutzt (vgl. Jungwirth, 2003, S. 191), die nahezu nicht von den Forschenden vorstrukturiert sind. Eine solche Vorgehensweise soll die eigene Sicht der Beforschten in den Fokus rücken (vgl. Bohnsack et al., 2006, S. 141).

Trotz der interpretativen Weltsicht geht die interpretative Forschung davon aus, dass die Forschenden eine gewisse Vorerfahrung bzw. gewisse theoretische Vorentwürfe haben (vgl. Jungwirth, 2003, S. 190), die als eine Art ‚Brille' zu denken sind, durch die die Forschenden auf ihre empirischen Daten schauen (vgl. Kelle & Kluge, 2010, S. 32). „ForscherInnen sehen die Realität ihres empirischen Feldes stets durch die ‚Linsen' bereits vorhandener Konzepte und theoretischer Kategorien, sie benötigen eine bestimmte theoretische Perspektive, um ‚relevante Daten' zu [sehen]" (Kelle & Kluge, 2010, S. 28). Die theoretischen Vorentwürfe, die dieser Arbeit zugrunde liegen, basieren auf einer kulturhistorischen und interaktionistischen Perspektive auf Lernen und Entwicklung (siehe Kapitel 3). Indem Lernen als intersubjektiver Prozess zwischen Individuen gesehen wird und auch Mathematische Support-Räume als intersubjektiv zu denken sind, ergibt sich eine bestimmte Perspektive auf die empirischen Daten[36]. Das theoretische Vorwissen der Forschenden beeinflusst den gesamten Forschungsprozess über die Auswahl der zu analysierenden Daten, die eigentliche Analyse bis hin zur Auswertung und Theorieentwicklung (vgl. Blumer, 1973, S. 105; Jungwirth, 2003, S. 190; Kelle & Kluge, 2010, S. 40). Das theoretische Vorwissen, auch *sensibilisierende Konzepte* genannt, ist jedoch vor der Untersuchung relativ vage und kann erst in der Auseinandersetzung mit dem empirischen Material oder dem Untersuchungsgegenstand präzisiert werden (vgl. Blumer, 1954, S. 7; Jungwirth, 2003, S. 190; Kelle & Kluge, 2010, S. 28–30). Demzufolge können in dieser Arbeit konkrete Aussagen über die Lernermöglichungsbedingungen durch Mathematische Support-Räume zwischen den Lernenden und Lehrenden und über mögliche Zusammenhänge der unter-

35 Siehe hierzu auch Kapitel 2 zu den methodologischen Vorüberlegungen.

36 An dieser Stelle ist anzumerken, dass es im Sinne einer interpretativen Weltsicht keine feststehenden Daten gibt. Auch die empirischen Daten, welche in dieser Arbeit analysiert werden, sind immer Konstruktionen von Konstruktionen, also meine Interpretationen über die Interpretationen der Beforschten. So sind auch die Transkripte, welche meinen Analysen zugrunde liegen, schon meine Konstruktionen der Interaktion.

schiedlichen Professionen der Lehrenden erst nach der Untersuchung des Materials vorgenommen werden. Die sensibilisierenden Konzepte stellen also vielmehr ein „theoretisches Skelett“ (Kelle & Kluge, 2010, S. 38) dar, um welches sich die aus den empirischen Daten gewonnenen Erkenntnisse herumlegen (vgl. auch Tiedemann, 2012, S. 74).

Da im Kontext dieser Arbeit Lehr-Lernprozesse im Mathematikunterricht sowie Mathematische Support-Räume im Fokus stehen, wird im Folgenden die Interpretative Unterrichtsforschung in der Mathematikdidaktik, welche die Ansätze der rekonstruktiven Sozialforschung zur Grundlage hat, in den Blick genommen.

7.1.1 Interpretative Unterrichtsforschung der Mathematikdidaktik

Die Interpretative Unterrichtsforschung der Mathematikdidaktik schärft, unter Bezugnahme der zuvor ausgearbeiteten methodologischen Ansichten rekonstruktiv-interpretativer Verfahren, den Blick auf mathematische Unterrichtsprozesse (vgl. Jungwirth, 2003, S. 190).

> Die interpretative Mathematikdidaktik wendet sich dem Mathematikbezug in der so verstandenen Welt zu und befasst sich etwa mit Vorstellungen von mathematischen Begriffen oder Aufgabenlösungen, mit Sichtweisen von Mathematik und vom Unterrichten von Mathematik, mit der Verwendung von Mathematik im Alltag sowie insbesondere mit den Lehr- und Lernprozessen selbst, also mit fachbezogenen unterrichtlichen Interaktionen, Beteiligungsstrukturen und kollektiven Themen- und Interessensentwicklungen. (ebd.)

Aufgrund der offenen Erhebungsverfahren, mit denen der Unterrichtsalltag (vgl. Krummheuer & Naujok, 1999) untersucht wird, welcher bewusst keinen Interventionen ausgesetzt ist, können mit den Verfahren der Interpretativen Unterrichtsforschung Ergänzungen und theoretische Entwicklungen zum Unterrichtsalltag erarbeitet werden (vgl. Krummheuer & Naujok, 1999, S. 21). Im Kontext der Mathematikdidaktik lassen sich mithilfe der Interpretativen Unterrichtsforschung Theorien über die Lernmöglichkeiten von Individuen im Mathematikunterricht generieren (vgl. Schütte et al., 2019, S. 106), auf deren Basis Veränderungspotenziale für die Praxis des Lehrens an Schulen und damit für die Lehrer:innenbildung aufgezeigt werden können. Die vorliegende Studie fokussiert alltägliche Unterrichtssituationen im inklusiven Grundschulmathematikunterricht und betreibt Theorieentwicklung bezüglich der Unterstützung innerhalb von Mathematischen Support-Räumen zwischen Lernenden und den Lehrenden unterschiedlicher Professionen.

Die Interpretative Unterrichtsforschung der Mathematikdidaktik hat sich seit Mitte der 1980er Jahre in Deutschland in der Arbeitsgruppe um Heinrich Bauersfeld entwickelt (vgl. Maier & Voigt, 1991, S. 8) und basiert auf der Interaktionstheorie des Mathematiklernens (Kapitel 3.3). Genau wie in der ersten Grundannahme der Interaktionstheorie mathematischen Lernens beschrieben, besagt die Theorie der Interpretativen Unterrichtsforschung, dass sich der Unterrichtsgegenstand in Interaktion zwischen den Beteiligten der Unterrichtsinteraktion wechselseitig entwickelt (vgl.

Jungwirth & Krummheuer, 2008, S. 148 f.; Krummheuer & Brandt, 2001, S. 78; Maier & Voigt, 1991, S. 9; Tiedemann, 2012, S. 72). Die Individuen interpretieren in diesem Prozess die Bedeutung des Unterrichtsgegenstandes fortwährend in einem wechselseitigen Austausch und gestalten ihn so gleichzeitig. Die Interpretative Unterrichtsforschung wird von Schütte et al. (2019) daher auch als ein Oberbegriff beschrieben, der sowohl auf den Untersuchungsgegenstand, den Mathematikunterricht, als auch auf eine mathematiktheoretische (interpretative) Perspektive verweist (vgl. auch Krummheuer & Naujok, 1999, S. 16).

Das Ziel eines methodischen Vorgehens auf Basis einer solchen Methodologie ist es, die Handlungen der am Unterricht beteiligten Individuen zu ‚verstehen' und daraus lokale Theorien zu entwickeln, die sich auf einen bestimmten Wirkungsbereich beziehen (vgl. Schütte, 2009, 2011), die dem Gütekriterium der Repräsentanz (vgl. Krummheuer & Naujok, 1999) genügen. Das Gütekriterium der Repräsentanz geht auf Strauss und Corbin zurück, welche für qualitativ orientierte Theorien eine „representativeness" (Strauss & Corbin, 1990, S. 190) fordern. Brandt und Krummheuer (2000, S. 198) greifen diesbezüglich auf, dass es sich dabei um die entwickelten theoretischen Begriffe handelt, welche für den jeweiligen Wirklichkeitsausschnitt eine Repräsentanz zeigen sollten (vgl. auch Krummheuer & Brandt, 2001, S. 81 f.). Das bedeutet, dass die entwickelten theoretischen Begriffe in den Interpretationen der empirischen Daten ausreichend gut repräsentiert werden sollten (vgl. Krummheuer & Naujok, 1999, S. 23). Tiedemann fügt hinzu: „[D]ie Begriffe, die im Rahmen Interpretativer Forschung entwickelt werden, sollten also die zugrundeliegenden Daten angemessen widerspiegeln und in ihnen verwurzelt sein" (Tiedemann, 2012, S. 73).

Das Gütekriterium der Repräsentanz im Kontext dieser Arbeit ist wie folgt zu beschreiben. Gegenstand der hier vorgelegten Forschungen sind Mathematische Support-Räume, welche sich als intersubjektiver Prozess zwischen Lernenden und Lehrenden unterschiedlicher Professionen im inklusiven Mathematikunterricht entwickeln. Die entwickelten theoretischen Begriffe finden sich insofern in den Daten wieder, als dass Interaktionssituationen im inklusiven Mathematikunterricht zwischen Lernenden und Lehrenden untersucht und daraufhin die Entwicklung von Mathematischen Support-Räumen und daraus resultierende Partizipationsmöglichkeiten der Lernenden analysiert werden.

Im Folgenden wird die Forschungslogik, welche auf Grundlage der Interpretativen Unterrichtsforschung für die Analyse von Mathematischen Support-Räumen in dieser Arbeit durchgeführt wird, skizziert.

7.1.2 Die Forschungslogik der Abduktion

Wie bereits zuvor erwähnt, ist ein Ziel der Interpretativen Unterrichtsforschung die Generierung neuer Theorien über Lernmöglichkeiten von Individuen im Mathematikunterricht (vgl. Schütte et al., 2019, S. 106). Die Theoriekonstruktion wird mithilfe

abduktiver Schlüsse auf Grundlage des forschungslogischen Modells der Abduktion[37] nach Peirce (1978) gewonnen (vgl. Brandt et al., 2023, S. 754 f.; Brandt & Krummheuer, 2000, S. 196; Jungwirth, 2003, S. 192 f.; Krummheuer & Brandt, 2001, S. 80; Schütte, 2009, S. 86–89; Tiedemann, 2012, S. 77–79). Peirce sieht allein in der Schlusslogik der Abduktion die Möglichkeit, neue Theorien zu generieren, da hier die Theorie aus dem Gegenstand selbst entwickelt wird (vgl. Schütte, 2009, S. 82 und 88). Die Schlusslogik der Abduktion kommt zum Einsatz, wenn empirische Phänomene mit keiner vorhandenen Regel bzw. Theorie erklärt werden können oder wenn vorhandene Theorie verändert werden muss, um die bestehenden Phänomene zu erklären (vgl. Brandt & Krummheuer, 2000, S. 196; Schütte, 2009, S. 87; Tiedemann, 2012, S. 78).

> Eine Methodologie der empirisch begründeten Theoriekonstruktion beruht dagegen auf der Formulierung neuer Hypothesen über allgemeine Regeln und beruht damit auf *abduktiven Schlußfolgerungen*, bei denen von einem bekannten Phänomen auf eine neue (bislang unbekannte) Regel geschlossen wird. Am Beginn dieses Vorganges steht ein überraschendes Phänomen, welches sich beharrlich gegen alle Versuche sperrt, durch vorhandenes Regelwissen erklärt zu werden […]. (Kelle, 1994, S. 176; Hervorhebung im Original)

Am Anfang der Abduktion steht also ein nicht erklärbares bzw. neues Phänomen, aus dem eine Hypothese entspringt. Die entstandene Hypothese gewinnt ihre Plausibilität in zweierlei Hinsicht. Zum einen entspringt sie einer empirischen Analyse des Datenmaterials und zum anderen beruht sie auf der Reflexion des theoretischen Vorwissens der Forschenden (vgl. Brandt & Krummheuer, 2000, S. 197). Kann eine Hypothese nicht mit dem vorhandenen Wissen erklärt werden, beginnt der Prozess der Abduktion und es findet eine Theorieentwicklung statt (vgl. Kelle, 1994, S. 176; Schütte, 2009, S. 87). Ist eine Erweiterung des theoretischen Vorwissens – also Theoriekonstruktion – nötig, um von der Hypothese auf eine neue allgemeine Regel und den Fall zu schließen, spricht man vom abduktiven Schlussfolgern (vgl. Brandt & Krummheuer, 2000, S. 197; Kelle, 1994, S. 179; Schütte, 2009, S. 88). Die Theorieentwicklung findet dabei immer in dem Kontext statt, in dem die Forschenden sich bewegen. Bezogen auf diese Arbeit können theoretische Aussagen vorgenommen werden:

1) über die Partizipationsmöglichkeiten und Lernermöglichungsbedingungen durch Mathematische Support-Räume für die Lernenden und
2) über Gemeinsamkeiten und Unterschiede der unterschiedlichen Professionen bzw. Rollen im inklusiven Mathematikunterricht bezüglich der Hervorbringung Mathematischer Support-Räume.

---

37 Weitere forschungslogische Modelle neben der Abduktion sind die Induktion und die Deduktion. Bei Induktion und Deduktion findet keine Theorieentwicklung, sondern eher eine Überprüfung von Hypothesen oder Regeln statt. „Neues über die Welt erfährt der hypothetische Schließer auf diese Weise nicht, stattdessen wird ein bereits vorhandenes Wissen weiter gefestigt, verifiziert“ (Reichertz, 2013, S. 67). Für einen Überblick über die forschungslogischen Modelle der Induktion und Deduktion, die Reichertz (2013) begrifflich als hypothetisches Schlussfolgern fasst, eignet sich Reichertz (2013, S. 45–66).

Reichertz (2013) merkt an, dass die Entdeckung eines neuen Phänomens bereits für andere bekannt und damit für sie nicht abduktiv sein muss. Es würde somit keine Theorieentwicklung im Allgemeinen stattfinden. Dennoch ist die Vorgehensweise für die Forschenden, die das überraschende Phänomen entdecken, welches sich nicht durch das vorhandene theoretische Vorwissen beschreiben lässt, abduktiv (vgl. ebd., S. 94). Im Nachgang einer Abduktion kann mithilfe der qualitativen Induktion eine Hypothese, welche abduktiv generiert wurde, mit Anwendung des neuen Wissens überprüft werden. „Die Abduktion führt zu einer Frage, einer Annahme, sie schafft eine Hypothese. Beim Testen der Hypothese hilft die Induktion, sowohl die quantitative als auch die von Merkmalen (= qualitative)" (ebd., S. 70). Die qualitative Induktion schließt von vorhandenem Wissen um eine Regel und ein Resultat, also von der neuen Theorie, die vorher durch die abduktive Schlussfolgerung entstanden ist, auf den Fall (vgl. Bohnsack, 2021, S. 217; Schütte, 2009, S. 87; Tiedemann, 2012, S. 78). Diese Schlusslogik trifft ebenfalls zu, wenn ein neues Beispiel, also ein neuer Fall, mit bereits bekannten Regeln und Theorien erklärt werden kann.

Insgesamt handelt es sich bei der Abduktion nicht um eine eigene Methodologie, sondern um eine „forschungslogische Basis" (Kelle, 1994, S. 179), mithilfe derer neue Theorieelemente konstruiert werden können (vgl. auch Schütte, 2009, S. 89). Diesbezüglich arbeiten Brandt und Krummheuer (2000) aus, dass sich aus der forschungslogischen Perspektive so immer mehrere Regeln bzw. Theorien aus einem überraschenden Phänomen generieren lassen. „Im Vergleich zu Induktion und Deduktion ist die Abduktion ein relativ schwacher Schluß" (ebd., S. 197). Es bedarf somit für eine begründete Theoriekonstruktion nach einer abduktiven Schlusslogik einer Methodologie, mithilfe derer durch Vergleiche bestimmte Theoriekonstrukte ausgeschlossen oder gefestigt werden können (vgl. Brandt & Krummheuer, 2000, S. 197; Kelle, 1994, S. 361), wie die komparative Analyse.

7.1.3 Die komparative Analyse als Methodologie

Die komparative Analyse stellt in der Interpretativen Unterrichtsforschung eine zentrale Forschungsaktivität der Datenauswertung dar, die Abduktionen begünstigt (vgl. Bohnsack, 2021, S. 218; Brandt & Krummheuer, 2000, S. 197; Tiedemann, 2012, S. 77). In den wissenschaftlichen Arbeiten, welche sich mit der Komparation als erkenntnisgenerierendem Forschungsstil auseinandergesetzt haben, wird die Grounded Theory als Grundlage der Komparation angesehen (vgl. Bohnsack, 2021; Glaser & Strauss, 1967; Kelle, 1994; Kelle & Kluge, 2010; Krummheuer & Brandt, 2001; Schütte, 2009; Strauss & Corbin, 1990; Tiedemann, 2012). Mithilfe der komparativen Analyse lassen sich die einzelnen Fälle spezifisch rekonstruieren und in Relation zueinander setzen. Schütte (2009) beschreibt die komparative Analyse als eine „Methode der Vergleichsgruppenbildung" (ebd., S. 93), welche sich durch den gesamten Forschungsprozess zieht. Auch Brandt und Krummheuer (2000) arbeiten aus, dass die komparative Analyse den empirischen Vergleich von Anfang an für den Forschungsprozess nutzt (vgl. auch Jungwirth, 2003, S. 195). „Wir benötigen den Vergleich mit Interpre-

tationen von anderen Unterrichtsausschnitten, um überhaupt eine Szene oder Episode mit dem Anspruch der theoretischen Sättigung zu verstehen" (Brandt & Krummheuer, 2000, S. 223). Die Komparation wird hier also als eine Bedingung vor der Theoriegenese gesehen (vgl. Brandt & Krummheuer, 2000, S. 223; Jungwirth, 2003, S. 195). Die Vergleichsdimensionen der komparativen Analyse können sich an den sensibilisierenden Konzepten der Arbeit orientieren und sind im Vorhinein festzulegen und beizubehalten (vgl. Krummheuer & Brandt, 2001, S. 84; Tiedemann, 2012, S. 75 f.). Durch eine komparative Analyse mit möglichst unterschiedlichsten Ausschnitten des Datenmaterials können dann in rekonstruktiv-interpretativer Weise Unterschiede und Gemeinsamkeiten im Datenmaterial herausgearbeitet werden (vgl. Bohnsack, 2021, S. 101; Krummheuer & Brandt, 2001, S. 82; Tiedemann, 2012, S. 75). Die komparative Analyse ist demnach sowohl bei der Datenauswahl als auch bei der Datenanalyse von zentraler Bedeutung und wird in der Interpretativen Unterrichtsforschung als konstant genutzte Methode zur Theorieentwicklung eingesetzt (vgl. Jungwirth, 2003, S. 195; Schütte, 2009, S. 93).

Mithilfe der komparativen Analyse kann eine Theoriekonstruktion durch abduktives Schlussfolgern aus zwei unterschiedlichen Perspektiven erfolgen. Krummheuer und Brandt (2001) beschreiben zum einen, dass sich Mithilfe von Komparation diejenigen Theoriekonstrukte ausschließen lassen, die nicht zu den Interpretationen der Daten passen (vgl. Krummheuer & Brandt, 2001, S. 81). Zum anderen pointieren sie, dass auf Basis der komparativen Analysen ebenfalls „*empirisch kontrollierte* und *theoretisch orientierte* Bedingungen für solch abduktiv erschlossene Ausgriffe" (ebd.; Hervorhebungen im Original), also Theoriekonstrukte, erzeugt werden (vgl. auch Tiedemann, 2012, S. 76). Damit verweisen Krummheuer und Brandt (2001) auf die Repräsentanz der theoretischen Begriffe in Bezug auf die Datenauswahl (siehe auch Kapitel 7.1.1). Werden die theoretischen Begriffe in den zur Komparation ausgewählten Datenausschnitten überzeugend herausgearbeitet, sprechen sie von einer empirisch gehaltvollen Begriffsentwicklung (vgl. Krummheuer & Brandt, 2001, S. 82). Wenn die neuen theoretischen Begriffe dann zum Verständnis unterschiedlicher, kontrastierender Analyseausschnitte beitragen, sehen Krummheuer und Brandt (2001) mit Bezug auf Strauss und Corbin (1990) einen universalen Geltungsanspruch der generierten Theorie.

Im Rahmen dieser Arbeit wird die Methode der Komparation dahingehend am empirischen Material durchgeführt, als dass zum einen das Datenmaterial hinsichtlich der Lehrenden-Lernenden-Interaktion über die Entstehung Mathematischer Support-Räume und zum anderen hinsichtlich der Mathematischen Support-Profile der Lehrenden untereinander analysiert wird. Es ergeben sich somit zwei Komparationsdimensionen:

1) Komparation hinsichtlich der Mathematischen Support-Räume der Lernenden

Mit der Komparation des Datenmaterials für die Lehrenden-Lernenden-Interaktion (siehe Kapitel 9.1) steht im Fokus, welcher Mathematische Support-Raum sich zwi-

schen einer Lehrenden und unterschiedlichen Lernenden[38] aufspannt und wie sich dies jeweils auf die Partizipationsmöglichkeiten der Lernenden auswirkt. Es soll dabei ebenfalls untersucht werden, ob es Charakteristika für die verschiedenen Mathematischen Support-Räume gibt, anhand derer ein Mathematischer Support-Raum beschrieben werden kann. Die Charakteristika für die Beschreibung von Support-Räumen ergeben sich dabei abduktiv aus dem Analyseprozess des vorhandenen Datenmaterials, da die Methodologie der Komparation von Anfang an und über den gesamten Forschungsprozess genutzt wird (vgl. Brandt & Krummheuer, 2000, S. 223; Jungwirth, 2003, S. 195; Schütte, 2009, S. 93). Dieser Methodologie folgend, sind die drei Dimensionen zur Beschreibung der Mathematischen Support-Räume (siehe Kapitel 7.2.2.3) empirisch aus den Analysen aller Szenen gewonnen und können als Komparation der 1. Ebene bezeichnet werden.

In einem zweiten Schritt, der Komparation auf der 2. Ebene, werden die analysierten Szenen anhand der Dimensionen zur Beschreibung der Mathematischen Support-Räume miteinander verglichen (vgl. Kelle & Kluge, 2010, S. 96). Durch das Anlegen der Vergleichskategorien werden nun Gemeinsamkeiten und Unterschiede deutlich und die Mathematischen Support-Räume werden bestimmten Gruppen zugeordnet, die sich in der Ausprägung der Vergleichsmerkmale ähneln. So ist es mithilfe der komparativen Analyse im Nachhinein möglich, nicht nur theoretische Aussagen für den Einzelfall, sondern auch für mehrere Fälle zu tätigen (vgl. Tiedemann, 2012, S. 80). Ferner können die theoretischen Ableitungen abstrahiert werden und ein theoretisches Feld aufspannen, welches auch über die Daten hinaus Anwendung findet (vgl. Jungwirth, 2003, S. 196). Das theoretische Feld, welches sich aufgrund der Analyse der Mathematischen Support-Räume in der Lehrenden-Lernenden-Interaktion aufspannt, beschreibt demnach bestimmte Ausprägungen von Mathematischen Support-Räumen[39], die sich hinsichtlich der Dimensionen Mathematischer Support-Räume ähneln.

2) Komparation hinsichtlich der Mathematischen Support-Profile

Anhand der zweiten Komparationsdimension werden die Mathematischen Support-Räume für die unterschiedlichen Lehrpersonen miteinander verglichen. Im Mittelpunkt stehen dabei Gemeinsamkeiten und Unterschiede bezüglich des Auftretens bestimmter Ausprägungen von Mathematischen Support-Räumen zwischen den unterschiedlichen Lehrpersonen im inklusiven Grundschulmathematikunterricht. Grundlage für diese Komparationsdimension bilden die Ausarbeitungen der zuvor durchgeführten Komparation hinsichtlich der Mathematischen Support-Räume. So werden auf dieser Grundlage Mathematische Support-Profile für den inklusiven

38 Auf Grundlage der komparativen Analyse wäre es, um die Lehrpersonen untereinander und die auftretenden Mathematischen Support-Räume besser miteinander vergleichen zu können, von Vorteil gewesen, immer dieselben Lernenden mit den verschiedenen Lehrenden aufzunehmen. In der Schulpraxis hat sich jedoch herausgestellt, dass die Lehrenden nicht immer mit denselben Lernenden arbeiten, sodass in dieser Studie variable Lehrenden-Lernenden-Paare analysiert werden, in denen nur die Lehrperson als feste Komponente auftritt.

39 Die Beschreibung der verschiedenen Arten von Mathematischen Support-Räumen findet sich in Kapitel 9.1.

Mathematikunterricht erstellt (siehe Kapitel 9.2), die Aufschluss darüber geben können, welche Lernermöglichungsbedingungen mathematischen Lernens sich für die Lernenden innerhalb eines Mathematischen Support-Profils ergeben. Zudem lassen sich mithilfe dieser Komparationsdimension die Auswirkungen der multiprofessionellen Kooperationsform auf die Entstehung von Mathematischen Support-Profilen bzw. Mathematischen Support-Räumen und somit auf die Partizipationsmöglichkeiten der Lernenden in mathematischen Aushandlungsprozessen im inklusiven Mathematikunterricht untersuchen.

7.2 Methodisches Vorgehen

Wie bereits in Kapitel 7.1 ausgearbeitet wurde, ist die Forschungslogik dieser Forschungsarbeit der Interpretativen Unterrichtsforschung der Mathematikdidaktik zuzuordnen. Mit Blick auf das Datenmaterial wird in diesem Kapitel das methodologische Vorgehen genauer beschrieben. Im Sinne der *praxeologischen* Methodologie (vgl. Bohnsack, 2021, S. 207–226) sind die genutzten Methoden sowohl in der wissenschaftlichen Praxis begründet als auch durch die Auseinandersetzung mit dem Datenmaterial (vgl. auch Tiedemann, 2012, S. 70). „In der intensiven, interpretierenden Auseinandersetzung mit konkreten Realitätsausschnitten aus dem interessierenden Gegenstandsbereich formen sich die angewendeten Methoden der Analyse. Das Ziel ist hierbei, ein möglichst dem *Gegenstandsbereich angepaßtes* Auswertungsverfahren zu generieren“ (Brandt & Krummheuer, 2000, S. 222; Hervorhebungen im Original). Mit dieser Perspektive kann die Forschungslogik der vorliegenden Arbeit als doppelt rekursiv bezeichnet werden (vgl. Krummheuer & Brandt, 2001, S. 78; Tiedemann, 2012, S. 70). Eine Rekursivität ist zum einen durch den Forschungsschwerpunkt gegeben, in dem die Rekonstruktion von Mathematischen Support-Räumen und den sich daraus emergierenden Partizipationsmöglichkeiten im Mittelpunkt steht. Zum anderen sind die Analyseschritte im Sinne einer kontextabhängigen Methodenentwicklung aus der Auseinandersetzung mit dem Datenmaterial entstanden und daraufhin angepasst worden (siehe auch Kapitel 7.2.2). Bevor die Datenanalyse mit den einzelnen Analyseschritten näher erläutert und mit einem spezifischen Beispiel verknüpft wird, soll zuerst die Datenerhebung sowie der Ablauf der Studie genauer beschrieben werden.

7.2.1 Datenerhebung

Die vorliegende Studie untersucht die Entstehung von Mathematischen Support-Räumen im inklusiven Mathematikunterricht. Hierzu wird im Sinne der Interpretativen Unterrichtsforschung versucht, die Interaktionen zwischen Lehrenden und Lernenden zu rekonstruieren, die wiederum selbst im Interaktionsprozess die Äußerungen des Gegenübers interpretiert haben. Das Nachzeichnen der möglichen Interpretationen der an der Interaktion Beteiligten bedarf einer detaillierten Erfassung der Situationen,

wobei alle Äußerungen, Gesten und Handlungen mit Objekten der beteiligten Personen aufgenommen werden müssen. Um eine solche detaillierte Erfassung der Situationen zu ermöglichen, wurden die Interaktionen im inklusiven Mathematikunterricht mithilfe von Videokameras aufgezeichnet.

7.2.1.1 Beschreibung und Ablauf der Videostudie

An der Videostudie zur Rekonstruktion von Mathematischen Support-Räumen im inklusiven Mathematikunterricht haben zwei Klassen aus zwei verschiedenen Grundschulen in Hamburg und Niedersachsen teilgenommen. Als Auswahlkriterium der videografierten Klassen wurde vorher festgelegt, dass diese inklusiv arbeiten, also dass Lernende mit und ohne sonderpädagogischen Förderbedarf in der Klasse gemeinsam lernen, und jeweils eine Lehrperson für die Grundschule und mindestens eine sonderpädagogische Lehrperson im Mathematikunterricht vertreten sind. Dies traf auf beide Klassen zu, wenn auch die Form der Zusammenarbeit der Lehrpersonen in den jeweiligen Klassen unterschiedlich war (siehe auch Kapitel 5.3.4).

Die Aufnahmen der Längsschnittstudie erstrecken sich jeweils über zwei Erhebungsphasen, in denen der Mathematikunterricht über mehrere Wochen videografiert wurde. Die Videoaufzeichnungen wurden in dem Zeitraum von Oktober 2020 bis Juni 2022 aufgenommen. Insgesamt wurden jeweils sechs Kameras im Klassenraum platziert. So konnten die Interaktionen der Lehrenden und Lernenden im Mathematikunterricht aus verschiedenen Perspektiven und ohne Interventionen (vgl. Krummheuer & Naujok, 1999, S. 21) eingefangen werden. Naujok (2000) stellt fest, dass Videoaufzeichnungen zwar nur „interpretierende Repräsentationen“ (Naujok, 2000, S. 39) der Realität darstellen, dennoch können sie als ereignisnah beschrieben werden (vgl. Krummheuer & Brandt, 2001, S. 87; Naujok, 2000, S. 39; Schütte, 2009, S. 95). Die Aufnahmen der Videostudie stellen ein sehr umfangreiches Datenmaterial dar, mithilfe dessen die Entstehung Mathematischer Support-Räume zwischen Lehrenden und Lernenden im inklusiven Mathematikunterricht untersucht werden kann.

7.2.1.2 Transkriptionsverfahren und Auswahl der Szenen

Um die Videoaufzeichnungen zu analysieren, wurden Unterrichtssituationen in Form von Transkripten anonymisiert verschriftlicht. Das bedeutet, dass alle Äußerungen, Gesten und Handlungen mit Objekten schriftlich, in Dialogform dokumentiert werden. Zudem wurde die Intonation in Form von bspw. Stimmhebungen und -senkungen oder -dehnungen festgehalten. Die Transkriptionskonventionen der vorliegenden Arbeit sind in Tabelle 1 exemplarisch dargestellt.

Tabelle 1: Transkriptionskonventionen dieser Arbeit

Format/Symbol	**Beschreibung**
Normal	Normal gesprochen
Fett	Betont oder laut gesprochen
Kleiner	Leise gesprochen
(in Klammern)	Nicht eindeutig verständliche Aussage
(unverständlich)	Unverständliche Aussage
mhhm (zustimmend)	Äußerung, die als zustimmend interpretiert wird
[*in eckigen Klammern*]	Mimik, Gestik, Handlung
D e h n u n g	Gedehnt oder in die Länge gezogen
Ein bis drei Punkte: . .. …	Eine bis drei Sekunden Pause
Zahl in Klammern z. B. (4)	Pausenlänge entsprechend der Zahl in Sekunden
Schrägstrich /	Stimmhebung
Umgekehrter Schrägstrich \	Stimmsenkung
Hashtag #	Person unterbricht jemanden bzw. wird unterbrochen
Spitze Klammern < und >	Gleichzeitige (Sprach-)Handlungen – gleiche Klammern signalisieren was simultan passiert

Die Methode des Transkribierens ist, genau wie die Videoaufzeichnungen aus einer bestimmten Kameraperspektive, ebenfalls ein interpretativer Akt (vgl. Krummheuer & Brandt, 2001, S. 87; Krummheuer & Naujok, 1999, S. 66; Schütte, 2009, S. 95; Tiedemann, 2012, S. 86), da die transkribierten Äußerungen auf der Auswahl des Transkribierenden basieren (vgl. Brandt, 2004, S. 46; Tiedemann, 2012, S. 86). Das Transkript entspricht demnach keiner objektiven Wirklichkeit, sondern ist durch die Transkribierenden beeinflusst und ein Resultat ihrer Interpretationsprozesse (vgl. Brandt, 2004, S. 46; Krummheuer & Brandt, 2001, S. 87; Tiedemann, 2012, S. 86). Das erstellte Transkript bildet die Grundlage für die nachfolgenden Analyseprozesse und ermöglicht den Interpretierenden, einen Interaktionsausschnitt länger zu betrachten und so mehrere Deutungen zu generieren (vgl. Brandt, 2004, S. 46; Tiedemann, 2012, S. 87). Die transkribierten Szenen der vorliegenden Arbeit sind aufgrund des thematischen Fokus der Studie, der Rekonstruktion von Mathematischen Support-Räumen, aus dem umfangreichen Datenmaterial ausgewählt worden. Hierfür wurden Szenen transkribiert, in denen die untersuchten Lehrpersonen in Eins-zu-eins-Situationen mit den Lernenden in mathematische Aushandlungsprozesse eingebunden sind und in denen sich ein Mathematischer Support-Raum entwickelt. Mit der Auswahl der Szenen wird gleichzeitig der Analysefokus (Eins-zu-eins-Situationen) sowie das Verständnis von Support in dieser Arbeit vorgegeben, da für die Analyse nur Szenen ausgewählt wurden, in denen sich meiner Meinung nach Mathematische Support-Räume entwickeln (vgl. auch Tiedemann, 2012, S. 85).

Die ausgewählten Szenen wurden daraufhin analysiert (siehe auch Kapitel 7.2.2) und mithilfe der Methode der Komparation (siehe Kapitel 7.1.3) verglichen und nach den rekonstruierten Mathematischen Support-Räumen sortiert. Der Analyseprozess endete, als für jede Lehrperson eine Sättigung hinsichtlich der Form der rekonstruierten Mathematischen Support-Räume erreicht war (vgl. Brandt & Krummheuer, 2000, S. 223; Tiedemann, 2012, S. 85). Für die vorliegende Ausarbeitung wurden anschließend jeweils drei markante Szenen, die als typisch für eine Lehrperson charakterisiert werden können, ausgewählt (siehe Tabelle 2) und werden in Kapitel 7.2.2 und Kapitel 8 analysiert.

Tabelle 2: Ausgewählte Szenen für die Analyse Mathematischer Support-Räume

Frau Becker (Lehrperson 1)	**Frau Aberlein (Lehrperson 2)**
Niklas Würfelzahlen 1	**Ronja** Stellenwerttafel
Niklas Würfelzahlen 2	**Niklas** Würfelzahlen 3
Jella Hämmerchen Spiel	**Anton** Rechenschiffchen
Frau Naimiller (Lehrperson 3)	**Frau Maack (Lehrperson 4)**
Darina Zerlegungs-Monde	**Elsa** Plus über den Zehner 2
Pelin Auf dem Markt	**Lina** Addieren mit Zehnerübergang
Karim Plus über den Zehner 1	**Amelie** Rechendreiecke

7.2.2 Datenanalyse

Die Datenanalyse findet auf Grundlage der transkribierten Videoausschnitte statt. Um die Mathematischen Support-Räume im inklusiven Mathematikunterricht zu rekonstruieren und daraufhin die Partizipationsmöglichkeiten der Lernenden zu analysieren, wird die Methode der Interaktionsanalyse mit der Partizipationsanalyse kombiniert. Durch diese methodische Kombination können erstmals spezifische Aussagen über die Lernermöglichungsbedingungen durch die Mathematischen Support-Räume getätigt werden. Im Folgenden werden die Analysemethoden näher dargestellt und anhand einer exemplarischen Szene beispielhaft durchgeführt.

7.2.2.1 Interaktionsanalyse

Die Interaktionsanalyse ist ein sequenzanalytisches Verfahren, welches auf Basis der ethnomethodologischen Konversationsanalyse in der Arbeitsgruppe von Bauersfeld

(vgl. Bauersfeld et al., 1988; Krummheuer & Voigt, 1991; Voigt, 1984) entwickelt wurde, um Bedeutungsaushandlungen bzw. Aushandlungsprozesse und die thematische Entwicklung im Mathematikunterricht zu rekonstruieren (vgl. Krummheuer, 2012, S. 234; Krummheuer & Fetzer, 2005, S. 24–28; Krummheuer & Naujok, 1999, S. 68; Schütte, 2009, S. 104; Schütte et al., 2019, S. 109; Tiedemann, 2012, S. 89). Die Interaktionsanalyse fokussiert auf die Interaktionen im Mathematikunterricht und ist damit ein methodisches Analyseverfahren, das in direktem Zusammenhang mit der Interpretativen Unterrichtsforschung steht. Mithilfe dieses rekonstruktiv-interpretativen Verfahrens lassen sich intersubjektive Aushandlungsprozesse und die Produktion eines Deutungsinterims (siehe auch Kapitel 3.3.1) nachzeichnen. Grundlage ist hier die Ansicht, dass Bedeutungen immer in Interaktion mit Anderen ausgehandelt werden und Lernen somit in Interaktion stattfindet (vgl. Krummheuer, 2011b, S. 1; Schütte et al., 2019, S. 109). „In der Interaktionsanalyse soll rekonstruiert werden, wie die Individuen in der Interaktion gemeinsam als geteilt geltende Deutungen hervorbringen und was sie dabei aushandeln“ (Krummheuer & Naujok, 1999, S. 68). Bezogen auf diese Arbeit dient die Interaktionsanalyse dazu, die interpretativen Aushandlungsprozesse zwischen Lehrenden und Lernenden nachzuzeichnen, um so mögliche Mathematische Support-Systeme zu rekonstruieren. Im Mittelpunkt der Interaktionsanalyse stehen dabei die Interpretationen der Individuen, welche durch möglichst vielfältige Interpretationsmöglichkeiten seitens der Forschenden analysiert werden sollen (vgl. Krummheuer & Naujok, 1999, S. 68). Voigt (1984) sowie Krummheuer und Naujok (1999) beschreiben folgende fünf Analyseschritte für eine Interaktionsanalyse:

1) Gliederung der Szene
2) Allgemeine Beschreibung nach dem ersten Eindruck
3) Erzeugung alternativer Interpretationen zu den Einzeläußerungen
4) Turn-by-turn-Analyse
5) Zusammenfassung der Interpretation

Diese fünf Schritte der Interaktionsanalyse sind dabei kein statisches Schema, sondern eher als Gerüst für die Analyse zu sehen (vgl. auch Krummheuer, 2012, S. 236). Es ist somit auch möglich, einzelne Schritte zu verbinden oder vorerst zu überspringen, solange alle Schritte im Analyseprozess durchgeführt werden (vgl. Krummheuer & Naujok, 1999, S. 68; Tiedemann, 2012, S. 90). In Anlehnung an die Ausarbeitungen zur Interaktionsanalyse von Schütte (2009) sind die Analyseschritte dieser Arbeit ebenfalls modifiziert und auf den Kontext dieser Arbeit angepasst (vgl. ebd., S. 104 f.). So wird in dieser Arbeit beispielsweise der dritte und vierte Schritt – die Erzeugung alternativer Interpretationen zu den Einzeläußerungen und die Turn-by-turn-Analyse – verbunden (vgl. auch Tiedemann, 2012, S. 98), sodass sich folgende Analyseschritte ergeben:

1) Transkript und Einordnung der Situation
2) Gliederung der Szene
3) Allgemeine Beschreibung nach dem ersten Eindruck
4) Erzeugung alternativer Interpretationen zu den Einzeläußerungen und Turn-by-turn-Analyse
5) Zusammenfassende Interaktionsanalyse

Im weiteren Verlauf dieses Kapitels werden nun einmal die einzelnen Analyseschritte der Interaktionsanalyse näher erläutert und anhand eines Beispiels aus den erhobenen Daten illustriert. Die folgenden Analysen in Kapitel 8 verzichten auf eine ausführliche Interaktionsanalyse und es wird lediglich eine zusammenfassende Interaktionsanalyse (Schritt 5) vorgenommen.

7.2.2.1.1 Transkript und Einordnung der Situation

In diesem ersten Schritt der Interaktionsanalyse wird die analysierte Szene in die Situation im Mathematikunterricht der jeweiligen Klasse eingeordnet. Es werden hier mögliche vorherige Interaktionsstränge der jeweiligen Lehrperson mit dem jeweiligen Lernenden thematisiert sowie das benutzte Material vorgestellt. Dieser Schritt dient vor allem der Leser:innenschaft dazu, die Szene im jeweiligen Klassenkontext zu betrachten. Zur Illustration der einzelnen Analyseschritte wird die folgende Szene ‚Würfelzahlen 1' ausgewählt.

Einordnung der Situation ‚Würfelzahlen 1'

In der Szene ‚Würfelzahlen 1' arbeiten Niklas und Frau Becker (Lehrperson 1)[40] mit dem Material ‚Würfelzahlen' (Abbildung 11)[41]. Frau Becker kommt bei Unterrichtsbeginn zu Niklas an den Tisch, legt das Material vor Niklas und setzt sich anschließend neben ihn. Das Material besteht aus einem grünen A3-Karton, auf dem auf der linken Seite (von Niklas aus gesehen) drei Klettstreifen senkrecht angebracht sind und auf der rechten Seite sechs waagerechte Reihen mit jeweils sechs Klettpunkten. Auf dem Material sind links bunte Karten mit ein oder zwei Punkten geheftet und rechts eine weiße Karte mit einem Punkt (in der ersten Reihe) und eine Karte mit zwei Punkten (in der zweiten Reihe).

40 In den Transkripten werden aus Platzgründen die Lehrpersonen mit ‚Lehrperson 1–4' oder ‚LP 1–4' bezeichnet. In den Analysen wird aufgrund der besseren Lesbarkeit jedoch der jeweilige Name der Lehrperson verwendet.

41 Die Grafik dient allein der Veranschaulichung und ist dem originalen Material nachempfunden.

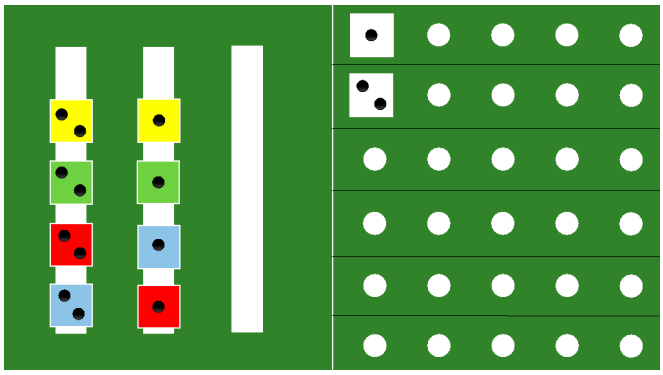
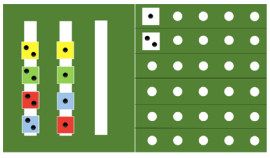
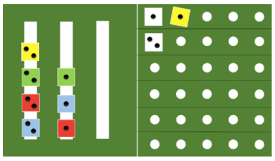
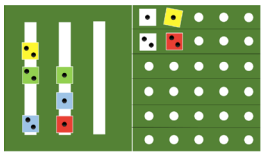
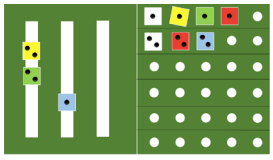
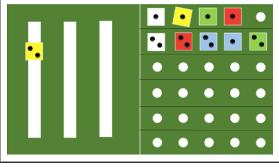
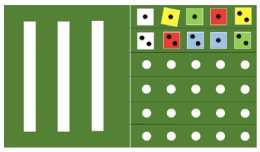


Abbildung 11: Material ‚Würfelzahlen' aus der Sicht von Niklas

Transkript Szene „Würfelzahlen 1"

Nr.	Zeit		Name	Äußerung
01	00:03:49		LP 1	[*legt das Material mit den „Würfelzahlen" vor Niklas und setzt sich neben ihn und zeigt anschließend mit dem rechten Zeigefinger in Richtung der bunten Karten*] nimm dir ma einen
02			Niklas	[*nimmt die gelbe Karte mit einem Punkt in die Hand und schaut nach vorne in den Raum*] 
03			LP 1	sieht der aus wie < der [*zeigt auf die weiße Karte mit einem Punkt*] oder wie der\ [*zeigt auf die weiße Karte mit zwei Punkten*]
04		<	Niklas	[*schaut auf die gelbe Karte mit einem Punkt in seiner Hand*]
05		>	Niklas	[*klebt die Karte in die obere Reihe neben die weiße Karte mit einem Punkt*] 
06		>	LP 1	hm [*nickt*]
07			Niklas	[*schaut auf die bunten Karten links auf dem Material und fährt mit der Hand zuerst zur grünen Karte mit zwei Punkten, knickt diese in der Mitte hoch und nimmt dann die rote Karte mit zwei Punkten in die Hand und schaut nach rechts ins Klassenzimmer*]
08	00:04:05		LP 1	[*steht auf, lehnt sich über Niklas*] guck dir den an < [*zeigt auf die rote Karte mit zwei Punkten*] > wie sieht der aus wie der oder wie der\ [*zeigt nacheinander auf die weiße Karte mit einem Punkt und die weiße Karte mit zwei Punkten*]
09		<	Niklas	[*schaut auf die Karte in seiner Hand*]
10		>	Niklas	zwei

11		<	Niklas	[*nimmt die rote Karte mit zwei Punkten und klebt sie in die zweite Reihe des Rasters*] 
12		<	LP1	aha\
13	00:04:13			[*andere Person betritt den Raum, Unterhaltung mit anderer Lehrperson*] (45 sek.)
14			Niklas	[*schaut in Richtung von Lehrperson 1, dann kratzt er sich im Gesicht und schaut später erst Richtung Boden, dann Richtung Decke und anschließend in Richtung Kamera, danach in die Richtung von anderen Kindern auf der linken Seite des Klassenzimmers*]
15	00:04:52		LP 1	[*beugt sich über Niklas und zeigt mit ihrem Zeigefinger auf das Material „Würfelzahlen"*] (nimm mal) den nächsten [*Lehrperson 1 entfernt sich*]
16	00:04:58		Niklas	[*nimmt die grüne Karte mit einem Punkt in die Hand, schaut sie an*] ein [*klebt sie in die erste Reihe auf der rechten Seite neben die gelbe Eins, danach löst er die rote Karte mit einem Punkt vom Feld, schaut sie an und klebt sie neben die grüne Karte mit einem Punkt, dann schaut er auf das Feld und löst die blaue Karte mit zwei Punkten und klebt sie in die zweite Reihe neben die rote Karte mit zwei Punkten, danach schaut er im Klassenzimmer umher, löst die blaue Karte mit zwei Punkten noch einmal ab und klebt sie dann wieder auf ihren Platz, dann schaut er kurz auf das Material und dreht die blaue Karte mit einem Punkt auf der Stelle, dann löst er sie mit der linken Hand ab, nimmt sie in beide Hände und schaut umher*] 
17	00:05:47		LP 1	[*schaut in Richtung Niklas*] Niklas du musst dir den **an**gucken < und dann überlegen#
18		<	Niklas	[*schaut auf die Karte in seinen Händen*]
19		#	Niklas	ein [*schaut kurz auf die „Würfelzahlen", dann wieder Richtung Lehrperson 1 und nimmt die blaue Karte mit einem Punkt und klebt sie in die zweite Reihe neben die blaue Karte mit zwei Punkten*]
20			Junis	[*kommt zu Niklas und schaut auf die Würfelzahlen*] *(unverständlich)*
21			Niklas	ne aber geh mal [*löst währenddessen mit der linken Hand die grüne Karte mit zwei Punkten und schaut sie an*]
22			Junis	[*entfernt sich vom Tisch*]
23			Niklas	[*heftet sie anschließend neben die blaue Karte mit einem Punkt rechts in die zweite Reihe*] 

24	00:05:51	<	LP 1	[*geht im Klassenzimmer auf und ab*]
25		<	Niklas	[*schaut in viele verschiedene Richtungen, immer wieder auch in die Richtung von Lehrperson 1*]
26	00:06:08	>	LP 1	[*kommt in die Richtung von Niklas und geht hinter ihm vorbei*]
27		>	Niklas	[*schaut zu Lehrperson 1 und löst mit der linken Hand die gelbe Karte mit zwei Punkten und schaut sie kurz an und heftet sie rechts in die obere Zeile neben die rote Karte mit einem Punkt*]
28	00:06:23		Niklas	[*schaut in verschiedene Richtungen, hebt das Material mehrmals an und schaut darunter und schaut immer wieder durch den Raum*] 
29	00:08:14		LP 1	[*steht an der anderen Seite des Gruppentisches, an dem Niklas sitzt*] schön Niklas [*geht zu Niklas, beugt sich über ihn und zieht die Würfelzahlen etwas zu sich* <] jetzt kannst du mal die bunten [*legt die flache Hand quer auf die bunten Karten so, dass die weißen Karten noch sichtbar sind*] dahin zurück kletten [*legt die flache Hand auf die Klettstreifen auf der linken Seite*]

7.2.2.1.2 Gliederung der Szene

Zu Beginn der Interaktionsanalyse wird die Gliederung der gesamten Szene dargestellt. Nach Krummheuer und Naujok (1999) sollten die Kriterien der Gliederung innerhalb einer Szene nicht gewechselt werden, da es sonst zu Überschneidungen oder einer unsauberen Abgrenzung der einzelnen Szenen kommen kann (vgl. auch Krummheuer & Fetzer, 2005, S. 25 f.; Tiedemann, 2012, S. 91). Die Kriterien, in die eine Szene eingeteilt wird, richten sich nach dem Forschungsinteresse und können sowohl fachspezifischen (z. B. Anfang und Ende einer mathematischen Aufgabensequenz) als auch interaktionsspezifischen (z. B. Anfang und Ende einer bestimmten Interaktionsform) Ursprungs sein (vgl. Krummheuer & Naujok, 1999, S. 67; Schütte et al., 2019, S. 111; Tiedemann, 2012, S. 91). Die Kriterien, welche der Gliederung der Szenen in dieser Arbeit zugrunde liegen, orientieren sich an interaktionsspezifischen Einheiten hinsichtlich der thematischen Entwicklung zwischen Lehrenden und Lernenden. Folgende Gliederung wurde für die Szene ‚Würfelzahlen 1' erarbeitet:

Tabelle 3: Gliederung der Szene ‚Würfelzahlen 1'

Zeile	Interaktionseinheiten
01–12	geführte Zuordnung der Karten mit Würfelbildern
13–14	Unterbrechung
15–19	Zuordnungen durch Niklas
20–22	Gespräch zwischen Niklas und Junis
23–28	Zuordnungen durch Niklas
29	Kontrolle der Zuordnungen durch Frau Becker

7.2.2.1.3 Allgemeine Beschreibung und Einordnung der Situation

In einem zweiten Schritt erfolgt eine erste allgemeine Beschreibung der Szene. Es geht darum, die Szene zunächst oberflächlich und spontan zu interpretieren und einen ersten Eindruck der Szene zu gewinnen (vgl. Krummheuer, 2011b, S. 2; Krummheuer & Naujok, 1999, S. 69; Tiedemann, 2012, S. 92). Dieser Analyseschritt richtet sich vor allem an eine Leser:innenschaft, die möglicherweise nicht an der detaillierteren Analyse der einzelnen Äußerungen in Schritt (3) interessiert ist (vgl. Krummheuer, 2011b, o. S.; Schütte, 2009, S. 109).

Allgemeine Beschreibung der Szene ‚Würfelzahlen 1'

Zu Beginn der Szene entwickelt sich eine geführte Zuordnungsübung zwischen Frau Becker und Niklas, innerhalb derer sich in der Interaktion das Muster etabliert, dass die bunten Karten mit den Würfelzahlen den weißen Karten mit den Würfelzahlen zugeordnet werden <01–12>. Nachdem der Zuordnungsprozess einmal gemeinsam durchgeführt wurde, führt Niklas den Zuordnungsprozess selbstständig für weitere Karten aus <16>. Frau Becker unterbricht Niklas in seinen Zuordnungen <17>, woraufhin Niklas mehrere unpassende Zuordnungen vornimmt <18–28>, die von der Lehrperson nicht weiter thematisiert werden. Die Szene endet damit, dass Niklas von Frau Becker aufgefordert wird, die bunten Karten mit den Würfelzahlen auf die linke Seite des Materials zurückzuheften. Im weiteren Verlauf dieser Unterrichtsinteraktion kommt Niklas dieser Aufforderung nach und heftet alle Karten mit den Würfelzahlen aus der zweiten Reihe rechts in die mittlere Spalte auf die linke Seite des Materials. Mit dieser Handlung von Niklas endet die Zuordnungsübung.

7.2.2.1.4 Erzeugung alternativer Interpretationen zu den Einzeläußerungen und Turn-by-turn-Analyse

In einem dritten Schritt schließt an die allgemeine Beschreibung der Szene eine ausführliche sequenzielle Analyse an (vgl. Krummheuer, 2012, S. 237; Tiedemann, 2012, S. 92). Mithilfe dieser sequenziellen Analyse werden die einzelnen Äußerungen nacheinander in der Reihenfolge, in der sie vorkommen, interpretiert. Die Interpretatio-

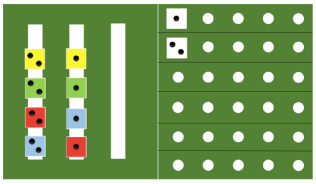
nen bleiben nach vorn hin offen, da immer nur das in der Analyse mitgedacht werden kann, was schon aus vorherigen Äußerungen bekannt ist (vgl. Krummheuer & Naujok, 1999, S. 69; Schütte, 2009, S. 116). Plausibilisierungen erfolgen demnach immer nur rückwärts (vgl. auch Krummheuer, 2012, S. 237). Ein Hauptanliegen dieses Schrittes ist es, möglichst viele alternative Deutungsmöglichkeiten zu generieren, um scheinbar eindeutigen Äußerungen offen gegenüberzutreten. Hilfreich können für diesen Schritt Kontextvariationen sein, mithilfe derer alternative Deutungen generiert werden können (vgl. Naujok, 2000, S. 44; Schütte et al., 2019, S. 115; Schütte & Krummheuer, 2012, S. 237). Ein entscheidendes Prinzip während der Interpretation ist, dass nicht analysiert wird, warum oder mit welcher Intention die Teilnehmenden bestimmte Äußerungen oder Handlungen machen. Es steht vielmehr im Mittelpunkt, wie die Teilnehmenden in der Interaktion handeln und wie sie die Handlungen und Äußerungen der anderen Teilnehmenden interpretieren und ihr eigenes Handeln daraufhin ausrichten (vgl. Schütte et al., 2019, S. 114). Krummheuer und Naujok (1999) schlagen vor, bei Passagen, die schwer zugänglich erscheinen, mögliche Folgehandlungen der Teilnehmenden zu entwerfen, um weitere Deutungsvarianten zu generieren (vgl. ebd., S. 69 f.). Ausgehend von den theoretischen Grundlagen zum Lernen in Interaktion (siehe Kapitel 3.3) kann so rekonstruiert werden, wie (gemeinsame) mathematische Bedeutungen ausgehandelt werden (vgl. auch ebd., S. 115) und daraus resultierende Mathematische Support-Räume entstehen.

Während des Interpretationsprozesses müssen sich die vielfältigen Interpretationen in der Interaktion bewähren, bevor andere Interpretationen ausgeschlossen werden können (vgl. Krummheuer, 2012, S. 237; Krummheuer & Naujok, 1999, S. 70). Das Einschränken der vielfältigen Deutungsalternativen, welche zu den Einzeläußerungen generiert wurden, wird in dem Schritt der Turn-by-turn-Analyse vollzogen (vgl. Krummheuer, 2012, S. 237; Krummheuer & Naujok, 1999, S. 70; Schütte et al., 2019, S. 117; Tiedemann 2012, S. 93). Hier wird gemäß der sequenziellen Abfolge von Interaktionen rekonstruiert, inwiefern die Teilnehmenden die Äußerungen des vorherigen Teilnehmenden interpretieren. Krummheuer und Naujok (1999) fassen diesen Analyseschritt wie folgt zusammen: „Wie reagieren andere Interaktanten auf eine Äußerung, wie scheinen sie die Äußerung zu interpretieren, was wird gemeinsam aus der Situation gemacht?“ (ebd., S. 70). Mit diesen Fragen können nach und nach einige Deutungsalternativen der Forschenden eingeschränkt und die Interpretationen verfolgt werden, die sich bewähren (vgl. Tiedemann, 2012, S. 93). In Anlehnung an Brandt (2004) und Tiedemann (2012) wird die Erzeugung von alternativen Deutungen zu den Einzeläußerungen und die Turn-by-turn-Analyse in dieser Arbeit miteinander verbunden, sodass die vielfältigen Deutungsalternativen während der Erzeugung mit Blick auf das vorangegangene Interaktionsgeschehen eingeschränkt werden können (vgl. Brandt, 2004, S. 52; Tiedemann, 2012, S. 93). Es folgt nun die kombinierte Analyse aus Erzeugung alternativer Interpretationen und der Turn-by-turn-Analyse für die Szene ‚Würfelzahlen 1‘.

Erzeugung alternativer Interpretationen und Turn-by-turn-Analyse am Beispiel der Szene ‚Würfelzahlen 1'

01	00:03:49		LP 1	[*legt das Material mit den „Würfelzahlen" vor Niklas und setzt sich neben ihn und zeigt anschließend mit dem rechten Zeigefinger in Richtung der bunten Karten*] nimm dir ma einen

<01>: Zu Beginn dieser Szene fordert Frau Becker Niklas auf, „nimm dir ma einen", und zeigt dabei in Richtung der Karten. Da Frau Becker hier nicht konkret benennt, was sie mit „einen" meint, sondern nur in die Richtung der Karten zeigt, könnte Niklas diese Äußerung in zweierlei Hinsicht deuten: Zum einen könnte Niklas die Äußerung so interpretieren, dass er sich irgendeine Karte nehmen soll, und zum anderen könnte er davon ausgehen, dass er eine Karte mit genau einem Punkt nehmen soll.

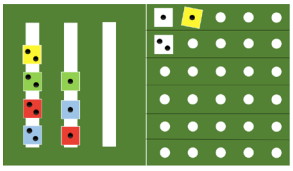
02			Niklas	[*nimmt die gelbe Karte mit einem Punkt in die Hand und schaut nach vorne in den Raum*] 

<02>: Niklas reagiert auf die Äußerung von Frau Becker, indem er eine gelbe Karte mit einem Punkt in die Hand nimmt. Er könnte hier die gelbe Karte mit einem Punkt bewusst auswählen oder nur aus Zufall. Im Anschluss daran schaut Niklas im Raum umher, was vermuten lässt, dass er entweder nicht genau weiß, was er mit der Karte machen soll, oder auf eine nächste Anweisung von Frau Becker wartet. Des Weiteren könnte er überlegen, wo die Karte auf dem Material anzuordnen ist. Für die Zuordnung der Karten gibt es zu diesem Zeitpunkt mehrere Möglichkeiten. Zum einen könnten die Karten der Farbe nach untereinander sortiert werden, sodass weiße, gelbe, rote, grüne und blaue Karten spaltenweise untereinander zugeordnet sind. Zum anderen könnten die Würfelbilder auf den Karten ein Zuordnungskriterium sein, nach dem immer dieselben Bilder der Würfelpunkte einander zugeordnet werden. So würden in der ersten Zeile alle Karten mit einem Punkt und in der zweiten Zeile alle Karten mit zwei Punkten anzuheften sein. Eine dritte Möglichkeit ist, dass Niklas Muster legen soll, die er selbst kreiert.

03			LP 1	sieht der aus wie < der [*zeigt auf die weiße Karte mit einem Punkt*] oder wie der\ [*zeigt auf die weiße Karte mit zwei Punkten*]
04		<	Niklas	[*schaut auf die gelbe Karte mit einem Punkt in seiner Hand*]

<03&04>: Frau Becker scheint die Situation so zu deuten, dass Niklas nicht genau weiß, was er tun soll oder auf eine Anweisung wartet, da sie Niklas keinen Raum für ausführliche Überlegungen gibt und direkt mit einer Äußerung anschließt. Frau Becker zeigt mit dem rechten Zeigefinger zuerst auf die weiße Karte mit einem Punkt

und dann auf die weiße Karte mit zwei Punkten und fragt dabei: „sieht der aus wie der oder wie der“. Währenddessen schaut Niklas auf die Karte, die er zu diesem Zeitpunkt in den Händen hält. Mit der Frage legt Frau Becker den Fokus auf das Aussehen der Karte und scheint einen Vergleich der beiden Karten mit der Karte in Niklas' Hand anregen zu wollen. Der mathematische Anspruch der Aufgabe könnte eine Zuordnungsaufgabe nach einer bestimmten Kategorie sein. Auch die begleitende Geste könnte eine Verbindung zwischen den beiden weißen Karten signalisieren und gleichzeitig einen Unterschied zwischen den beiden weißen Karten anzeigen, den Niklas erkennen und daraufhin die Karten sortieren soll. Die Deutungsmöglichkeit, dass Niklas Muster legen oder die Karte nach der Farbe sortieren soll, kann aufgrund der Zeigegeste der Lehrperson ausgeschlossen werden, da sich die beiden weißen Karten in ihrer Anzahl der Würfelpunkte unterscheiden. Es kann also interpretiert werden, dass es sich um eine Zuordnungsübung handelt, in der die Anzahl der Würfelpunkte auf den bunten Karten zeilenweise der Anzahl der Würfelpunkte auf den weißen Karten entspricht.

05		>	Niklas	[*klebt die Karte in die obere Reihe neben die weiße Karte mit einem Punkt*] 
06		>	LP 1	hm [*nickt*]

<05&06>: Nachdem Niklas auf die Karte in seinen Händen geschaut hat, heftet er die gelbe Karte mit einem Punkt in die obere Reihe neben die weiße Karte mit einem Punkt. Diese Handlung kann als Reaktion auf die Frage von Frau Becker in Zeile <03> interpretiert werden. Niklas könnte die Äußerung so verstanden haben, dass alle Karten mit einem Punkt in die obere Zeile einsortiert werden sollen. Frau Becker bestätigt die Handlung von Niklas mit einem Nicken. Die Handlung von Niklas aus Zeile <05> könnte demnach ihren Erwartungen entsprechen, und Niklas hat die Karte richtig zugeordnet. Dieser Turn unterstreicht die Deutung, dass es sich bei dieser Übung um eine Zuordnungsübung handelt, in der das Zuordnungskriterium die Anzahl der Würfelpunkte auf den weißen Karten ist. Niklas und Frau Becker entwickeln hier ein Deutungsinterim. Dies lässt vorausahnen, dass die weitere Interaktion durch die Genese eines Deutungsinterims eher reibungslos und glatt verläuft, da die Beteiligten ähnliche Ziele und Handlungen verfolgen (siehe Kapitel 3.3.1).

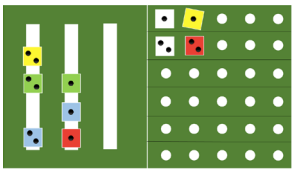
07			*Niklas*	*[schaut auf die bunten Karten links auf dem Material und fährt mit der Hand zuerst zur grünen Karte mit zwei Punkten, knickt diese in der Mitte hoch und nimmt dann die rote Karte mit zwei Punkten in die Hand und schaut nach rechts ins Klassenzimmer]*

<07>: Im Anschluss bewegt Niklas zuerst seine Hand zur grünen Karte mit zwei Punkten und knickt diese in der Mitte. Dann nimmt er die rote Karte mit zwei Punkten in die Hand und schaut sich im Klassenzimmer um. Möglicherweise wartet Niklas auf eine erneute Aufforderung von Frau Becker, die neue Karte zuzuordnen, und/oder er erwartet einen Hinweis auf die Vorgehensweise bei der Zuordnung. Eine weitere Interpretation ist, dass Niklas überlegt, wohin die Karte zugeordnet wird, da er sich bezüglich der Zuordnungen unsicher ist. Möglicherweise irritiert ihn die rote bzw. grüne Farbe der Karte, da es ihm noch schwerfällt, die Kategorie Farbe zugunsten der Kategorie Anzahl der Würfelpunkte auszublenden.

08	00:04:05		LP 1	[*steht auf, lehnt sich über Niklas*] guck dir den an < [*zeigt auf die rote Karte mit zwei Punkten*] > wie sieht der aus wie der oder wie der\ [*zeigt nacheinander auf die weiße Karte mit einem Punkt und die weiße Karte mit zwei Punkten*]
09		<	Niklas	[*schaut auf die Karte in seiner Hand*]
10		>	Niklas	zwei

<08–10>: Frau Becker könnte das Umherschauen von Niklas als Wunsch nach Unterstützung bzw. einer weiteren Handlungsanweisung interpretieren, denn sie lehnt sich über Niklas und äußert nun sprachlich, dass Niklas sich die Karte anschauen soll. Damit fokussiert sie wie in Zeile <03> auf das Aussehen der Karte. Zu diesem Zeitpunkt wurde immer noch nicht explizit von Frau Becker gesagt, dass es (wie auch in Zeile <03> interpretiert) um die Zuordnung der Anzahl der Punkte und nicht um die Zuordnung der Farbe der Karten geht. Niklas könnte die Aufgabe weiterhin so interpretieren, dass er nach der Farbe sortieren soll.

Frau Becker zeigt dann mit dem linken Zeigefinger auf die rote Karte mit zwei Punkten in Niklas' Hand und anschließend nacheinander auf die weißen Karten auf dem Material. Damit könnte sie gestisch einen Vergleich der roten Karte mit zwei Punkten mit den weißen Karten auf der rechten Seite des Materials initiieren wollen und so eine Verbindung zwischen der Karte in Niklas' Hand und den weißen Karten auf dem Material herstellen. Niklas kommt der Aufforderung nach und sieht sich die Karte in seiner Hand an. Niklas reagiert auf die Äußerung in Zeile <08>, indem er die Anzahl der Punkte benennt. Es lässt sich interpretieren, dass Niklas nicht nur das Punktebild wiedererkennen kann, sondern darüber hinaus auch die Mächtigkeit der Punktemenge benennen kann. Niklas scheint sich darüber im Klaren zu sein, dass die Farbe der Karten zu diesem Zeitpunkt wenig Bedeutung für die Zuordnung hat, da es im Mathematikunterricht möglicherweise näherliegt, dass die Mengen im Vordergrund stehen.

11		<	Niklas	[*nimmt die rote Karte mit zwei Punkten und klebt sie in die zweite Reihe des Rasters]* 
12		<	LP1	aha\

<11&12>: Nachdem Niklas die Anzahl der Würfelpunkte genannt hat, heftet er die Karte auf das Material unter die gelbe Karte mit einem Punkt in die zweite Zeile. Diese Handlung von Niklas unterstreicht die Deutung, dass Niklas die Karten mit den Würfelpunkten nach der Kategorie Anzahl einander zuordnen kann und dass anscheinend die Karten mit zwei Punkten in die zweite Zeile einsortiert werden. Es zeigt sich an dieser Stelle, dass Niklas und Frau Becker bezüglich des Inhaltes der Zuordnungsübung eine geteilte Deutung haben und auch der Prozess der Zuordnung (Karte nehmen – Karte anschauen – Karte zuordnen) gemeinsam geteilt ist. Frau Becker reagiert auf die Handlung von Niklas mit „aha". Da sie mit der Stimme nach unten geht, kann diese Äußerung als Zustimmung interpretiert werden. Würde sie die Handlung anzweifeln, würde sie die Äußerung vermutlich fragend formulieren.

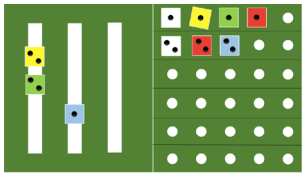
13	00:04:13			[*andere Person betritt den Raum, Unterhaltung mit anderer Lehrperson*] (45 sek.)
14			Niklas	[*schaut in Richtung der Lehrperson 1, dann kratzt er sich im Gesicht und schaut später erst Richtung Boden, dann Richtung Decke und anschließend in Richtung Kamera, danach in die Richtung von anderen Kindern auf der linken Seite des Klassenzimmers*]

<13&14>: Daraufhin ist Frau Becker für ca. 40 Sek. in ein Gespräch mit einer anderen Person verwickelt. Niklas schaut währenddessen zur ihr und dann im Klassenzimmer umher. Zum einen könnte Niklas sich eine Pause gönnen. Andererseits könnte er jedoch auch nicht genau wissen, wie er ohne Frau Becker weitermachen soll. Da Niklas die Zuordnung der letzten beiden Karten mit ihrer Unterstützung durchgeführt hat, wartet er jetzt möglicherweise auf einen neuen Handlungsimpuls. Eine weitere Interpretationsmöglichkeit ist, dass Niklas den Zuordnungsprozess sehr wohl durchführen kann, jedoch auf eine Bestätigung durch Frau Becker wartet, oder er möchte Frau Becker sein Können vorführen.

15	00:04:52		LP 1	[*beugt sich über Niklas und zeigt mit ihrem Zeigefinger auf das Material „Würfelzahlen"*] (nimm mal) den nächsten [*Lehrperson 1 entfernt sich*]

<15>: Frau Becker bittet Niklas daraufhin, eine weitere Karte zu nehmen, und geht dann aus dem Blickfeld der Kamera. Sie könnte das Umschauen von Niklas als Zeichen dafür deuten, dass Niklas eine Hilfestellung bzw. einen neuen Impuls für die nächste Zuordnung braucht. Die Äußerung stützt ebenfalls die Deutung, dass die Zu-

ordnung der roten Karte mit zwei Punkten in Zeile <11> von Niklas richtig war und dass die Äußerung von Frau Becker in Zeile <12> als Zustimmung zu werten ist. Bis zu diesem Zeitpunkt hat Frau Becker den Ablauf sehr stark gelenkt. Indem sie sich aus der Situation zurückzieht, könnte sie Niklas Raum geben, die Aufgabe eigenverantwortlich fortzuführen.

16	00:04:58		Niklas	[*nimmt die grüne Karte mit einem Punkt in die Hand, schaut sie an*] ein [*klebt sie in die erste Reihe auf der rechten Seite neben die gelbe Eins, danach löst er die rote Karte mit einem Punkt vom Feld, schaut sie an und klebt sie neben die grüne Karte mit einem Punkt, dann schaut er auf das Feld und löst die blaue Karte mit zwei Punkten und klebt sie in die zweite Reihe neben die rote Karte mit zwei Punkten, danach schaut er im Klassenzimmer umher, löst die blaue Karte mit zwei Punkten noch einmal ab und klebt sie dann wieder auf ihren Platz, dann schaut er kurz auf das Material und dreht die blaue Karte mit einem Punkt auf der Stelle, dann löst er sie mit der linken Hand ab, nimmt sie in beide Hände und schaut umher*] 

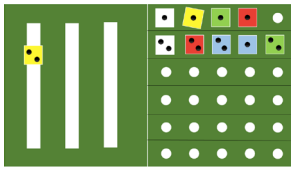
<16>: Niklas nimmt daraufhin die grüne Karte mit einem Punkt in die Hand. Dann schaut er sich die Karte in seiner Hand an und nennt (zu sich selbst) die Anzahl der Punkte. Danach legt er die Karte neben die gelbe Karte mit einem Punkt in die erste Reihe auf der rechten Seite. Er wiederholt diese Abfolge von Handlungen – jedoch von nun an, ohne sich selbst die Anzahl der Punkte zu nennen – mit der roten Karte mit einem Punkt, die er neben die grüne Karte mit einem Punkt klebt. Die Handlung von Niklas könnte so interpretiert werden, dass Niklas sich zunehmend sicherer fühlt und dass er die kleinschrittige Lenkung durch Frau Becker sowie das Benennen der Anzahl für den weiteren Zuordnungsprozess nicht benötigt. Niklas führt den Zuordnungsprozess zunehmend autonom aus. Dann nimmt er die blaue Karte mit zwei Punkten, die er neben die rote Karte mit zwei Punkten in die zweite Reihe rechts heftet, ohne diese anzuschauen. Hierbei wird deutlich, dass der Zuordnungsprozess ein fließender Prozess wird und das bewusste Anschauen der Karten nicht mehr so offensichtlich durchgeführt wird wie bei den ersten Karten. Anschließend nimmt er die blaue Karte mit zwei Punkten wieder in die Hand. Möglicherweise fällt ihm hier auf, dass er einen Teil seiner Routine (Karte in die Hand nehmen – Karte anschauen – Karte zuordnen) vergessen hat. Niklas könnte die Karte erneut in die Hand nehmen, um die Anzahl der Punkte nochmals zu prüfen. Die Bedeutung des Anschauens der Karte innerhalb des Zuordnungsprozesses scheint für Niklas weiterhin sehr präsent, da er die blaue Karte mit zwei Punkten, welche er, ohne sie anzuschauen, zugeordnet hat, jetzt erneut in die Hand nimmt und sie nun anschaut, bevor er die Karte an ihren Platz neben der roten Karte mit zwei Punkten platziert. Eine weitere Deutungsmöglichkeit wäre, dass Niklas sich nach Frau Becker umschaut, um ein Feedback bezüglich der getätigten Zuordnungen zu bekommen.

17	00:05:47		LP 1	[*schaut in Richtung Niklas*] Niklas du musst dir den **an**gucken < und dann überlegen#
18		<	Niklas	[*schaut auf die Karte in seinen Händen*]

<17&18>: Frau Becker schaut zu Niklas und scheint zu sehen, dass er sich im Klassenraum umschaut. Das Umschauen könnte sie wie in Zeile <15> so interpretieren, dass Niklas Unterstützung im Zuordnungsprozess braucht. Dafür spricht, dass sie ihn anschließend bittet, sich die Karte noch einmal anzusehen und dann zu überlegen, wo er sie zuordnen kann. Niklas kommt der Aufforderung des Betrachtens nach und schaut auf die blaue Karte mit einem Punkt in seinen Händen. Dieses erneute Fokussieren von Frau Becker auf das Anschauen der Karte ist an dieser Stelle etwas irritierend. Niklas hat bis jetzt alle Zuordnungen richtig vorgenommen und arbeitet in dem Zuordnungsprozess zunehmend autonom. Es könnte interpretiert werden, dass Frau Becker Niklas eine geringe Aufmerksamkeitsspanne unterstellt und ihn deshalb erneut auf die Aufgabe und den Zuordnungsprozess fokussiert. Auch wenn sie Niklas auf den Zuordnungsprozess fokussiert, stellt sie mit ihrer Aussage das Anschauen in den Mittelpunkt, eine rudimentäre Handlung, ohne diese der Zuordnungsprozess nicht möglich wäre.

19		#	Niklas	ein [*schaut kurz auf die „Würfelzahlen", dann wieder Richtung der Lehrperson 1 und nimmt die blaue Karte mit einem Punkt und klebt sie in die zweite Reihe neben die blaue Karte mit zwei Punkten*]

<19>: Niklas benennt nach dem Anschauen der Karte <18> die Anzahl der Punkte auf der Karte, was so interpretiert werden könnte, dass er sich unsicher bei der Zuordnung ist. Das Verbalisieren der Anzahl der Punkte auf der Karte könnte als inhaltliche Stütze dienen. Zum anderen könnte diese Äußerung so gedeutet werden, dass sich Niklas in der Gegenwart der Lehrperson verpflichtet fühlt, die Anzahl der Punkte auf der Karte zu nennen. Dann scheint es eine Unterbrechung in Niklas' Handlungsabfolge zu geben, denn er ordnet die blaue Karte mit einem Punkt nun der zweiten Reihe zu. Für diese Handlung gibt es mehrere Deutungsmöglichkeiten. Zum einen könnte die Aufforderung von Frau Becker <17> seine Routine gestört haben. Niklas könnte deuten, dass er zuvor einen Fehler gemacht hat und diesen nun behebt, indem er die Karte erneut, anders als die vorherigen Karten, benennt und in die andere (zweite) Reihe legt. Zum anderen könnte er im Sinne eines ästhetischen Musters die Karte so anordnen, damit ein Rechteck entsteht. Gegen diese und für die erste Deutung spricht, dass Niklas bis zur Unterbrechung durch Frau Becker den Zuordnungsprozess autonom und inhaltlich passend durchgeführt hat. Anscheinend hat die Unterbrechung Niklas so verunsichert, dass er jetzt eine andere Zuordnung vornimmt, welche aus fachlicher Sicht zu einem Rückschritt für Niklas führt. Niklas könnte die neugewonnene Autonomie jedoch auch bewusst nutzen, um eine neue Zuordnung auszuprobieren.

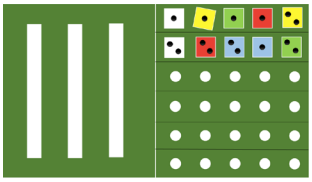
20			Junis	[*kommt zu Niklas und schaut auf die Würfelzahlen*] *(unverständlich)*
21			Niklas	ne aber geh mal [*löst währenddessen mit der linken Hand die grüne Karte mit zwei Punkten und schaut sie an*]
22			Junis	[*entfernt sich vom Tisch*]
23			Niklas	[*heftet sie anschließend neben die blaue Karte mit einem Punkt rechts in die zweite Reihe*] 

<20–23>: Junis kommt in diesem Turn zu Niklas an den Tisch und sagt etwas Unverständliches. Niklas reagiert hier eher abweisend und schickt Junis weg. Möglicherweise fühlt er sich durch Junis in seiner Zuordnungsübung abgelenkt oder gestört. Währenddessen löst Niklas die grüne Karte mit zwei Punkten und nimmt diese in die Hand und schaut sie an. Hier ist wieder der Anfang des Zuordnungsmusters (Karte nehmen – Karte anschauen) zu erkennen. Während Junis sich daraufhin von Niklas' Tisch entfernt, ordnet Niklas die grüne Karte mit zwei Punkten in die zweite Reihe des Materials neben die blaue Karte mit einem Punkt zu. Das Zuordnungsmuster wurde von Niklas hier erneut vollständig ausgeführt. Für die Zuordnung der grünen Karte mit zwei Punkten gibt es zwei Deutungsmöglichkeiten: Zum einen könnte Niklas die untere Reihe nun einfach mit den Karten auffüllen, die noch übriggeblieben sind. Da beide Karten zwei Punkte haben, bleibt ihm an dieser Stelle keine andere Möglichkeit als eine Karte mit zwei Punkten in die untere Reihe zu heften. Zum anderen könnte Niklas sich bei der blauen Karte mit einem Punkt einfach vertan haben und nun mit der Zuordnung der Karten mit zwei Punkten in der zweiten Reihe fortfahren wie bisher. Diese Deutung würde die Interpretation stützen, dass Niklas zuvor durch die Unterbrechung durch Frau Becker gestört wurde und deswegen eine unpassende Zuordnung vorgenommen hat. Diese Zuordnung passt nun wieder zu den vorherigen Zuordnungen, in der Karten mit derselben Anzahl von Punkten einander zugeordnet werden. Im nachfolgenden Schritt würde er nun jedoch ein Problem mit der gelben Karte mit zwei Punkten auf der linken Seite des Materials bekommen, die er in die erste Reihe heften müsste, wodurch ihm der Fehler auffallen müsste.

24	00:05:51	<	LP 1	[*geht im Klassenzimmer auf und ab*]
25		<	Niklas	[*schaut in viele verschiedene Richtungen, immer wieder auch in die Richtung der Lehrperson 1*]

<24&25>: Während Frau Becker im Klassenzimmer auf und ab geht, schaut Niklas im Klassenzimmer umher und sucht immer wieder auch den Blickkontakt zu ihr. Dieses Verhalten könnte zum einen so gedeutet werden, dass er sich unsicher ist. Eventuell sind ihm die falschen Zuordnungen aufgefallen und er wartet auf eine Rückversicherung von Frau Becker, wie er weiter vorgehen soll. Eine weitere Interpretation wäre,

dass er eine kurze Pause von den Zuordnungen braucht und sich deswegen im Klassenzimmer umschaut.

26	00:06:08	>	LP 1	[*kommt in die Richtung von Niklas und geht hinter ihm vorbei*]
27		>	Niklas	[*schaut zur Lehrperson und löst mit der linken Hand die gelbe Karte mit zwei Punkten und schaut sie kurz an und heftet sie rechts in die obere Zeile neben die rote Karte mit einem Punkt*]
28	00.06:23		Niklas	[*schaut in verschiedene Richtungen, hebt das Material mehrmals an und schaut darunter und schaut immer wieder durch den Raum*] 

<26–28>: Frau Becker scheint das Umherschauen von Niklas zu bemerken und kommt in seine Richtung. Sie geht jedoch an ihm vorbei. Auch wenn Frau Becker nicht direkt zu Niklas kommt, könnte er merken, dass sie in seine Richtung kommt, und nimmt daraufhin die gelbe Karte mit zwei Punkten in die Hand, schaut sie an und ordnet sie auf den letzten Platz des Materials zu. Er führt hier wieder das etablierte Zuordnungsmuster (Karte nehmen – Karte anschauen – Karte zuordnen) durch, möglicherweise auch, weil Frau Becker in seiner Nähe ist. Im Anschluss daran schaut Niklas erneut durch das Klassenzimmer. Seine Bewegungen mit dem Material können so gedeutet werden, dass er fertig ist und nun auf weitere Anweisungen von Frau Becker wartet. Er scheint sich nicht daran zu stören oder nicht zu bemerken, dass sich eine Unregelmäßigkeit in dem Muster der zugeordneten Karten befindet.

29	00:08:14		LP 1	[*steht an der anderen Seite des Gruppentisches, an dem Niklas sitzt*] schön Niklas [*geht zu Niklas, beugt sich über ihn und zieht die Würfelzahlen etwas zu sich* <] jetzt kannst du mal die bunten [*legt die flache Hand quer auf die bunten Karten so, dass die weißen Karten noch sichtbar sind*] dahin zurück kletten [*legt die flache Hand auf die Klettstreifen auf der linken Seite*]

<29>: Auch Frau Becker sieht diese Unregelmäßigkeit nicht oder empfindet diese nicht als wichtig, da sie Niklas lobt und ihn anschließend auffordert, die Karten zurück in die Ausgangssituation zu heften. Sie könnte diese inhaltliche Unregelmäßigkeit nicht als wichtig empfinden, weil nicht die inhaltliche Passung der Zuordnungen an sich, sondern die Zuordnungshandlung im Vordergrund stand. Diese Deutung wird dadurch gestützt, dass Frau Becker über den gesamten Prozess immer wieder auf das Anschauen der Karten und auf das Zuordnungsmuster (Karte nehmen – Karte anschauen – Karte zuordnen) fokussiert und die inhaltliche Passung nicht thematisiert. Möglicherweise traut sie ihm eine fehlerfreie Zuordnung nicht zu oder aber achtet nicht auf diese, weil das nicht Ziel ihrer Übung war.

7.2.2.1.5 Zusammenfassende Interaktionsanalyse

Im letzten Schritt der Interaktionsanalyse werden die Interpretationen noch einmal zusammengefasst, die am besten begründet werden können (vgl. Krummheuer, 2012, S. 238; Krummheuer & Naujok, 1999, S. 71; Schütte et al., 2019, S. 123). Diese Zusammenfassung der Interpretationen kann als Grundlage der Theorieentwicklung dienen, da sie die umfangreiche und detaillierte Analyse der Einzeläußerungen in der Interaktionsanalyse und darauf aufbauende erste Theorien miteinander verbindet (vgl. u. a. Schütte et al., 2019, S. 123; Tiedemann, 2012, S. 98). Aus diesem Grund wird in Kapitel 8 lediglich eine ausführlichere Zusammenfassung der Interpretationen dargestellt, auf deren Grundlage dann die weiteren Analyseschritte vorgenommen werden. Dieses Vorgehen hat sich in Forschungsarbeiten der Interaktionstheorie mathematischen Lernens bereits etabliert (vgl. u. a. Bitterlich, 2024; Böckmann & Tewes, 2023c; Jung, 2019; Schütte, 2009; Schütte et al., 2021; Tiedemann, 2012), da die Analysemethode ansonsten sehr umfangreich ist. Die vorliegende Forschungsfrage bestimmt dabei den Fokus der zusammenfassenden Interpretation der Interaktionsanalyse (vgl. Schütte et al., 2019, S. 123), der in dieser Forschungsarbeit auf der gemeinsamen Bedeutungsaushandlung und der gemeinsamen Aushandlung von Mathematischen Support-Räumen liegt.

Zusammenfassung der Interpretationen der Szene ‚Würfelzahlen 1'

Zu Beginn der Szene fällt auf, dass zwei Merkmale (Farbe und Anzahl der Punkte) für das Sortieren der Karten für Niklas sinnvoll sein können, da Frau Becker nicht verbalisiert, nach welchem Merkmal die Zuordnung getätigt werden soll. Es wird nicht betont, dass hier anscheinend die Anzahl der Punkte im Fokus steht. Von Niklas wird also (implizit) erwartet, dass er sich bewusst ist, dass das Merkmal Farbe hier erstmal unterzuordnen ist. Hier stellt sich die Frage, warum die Karten unterschiedliche Farben haben, wenn dies für den mathematischen Anspruch der Aufgabe unerheblich ist. Möglicherweise sollen die Farben „Kinderfreundlichkeit" erwecken. Ein weiteres Ziel dieser Übung könnte sein, dass ein Merkmal (Farbe der Karte) zugunsten eines anderen Merkmals (Anzahl der Würfelpunkte) ausgeblendet wird. Mit dem Ausblenden einer Kategorie zugunsten einer anderen Kategorie kann die mathematische Kompetenz der Verallgemeinerung geschult werden. Weiterhin kann mit dem Material die Simultanerfassung von Mengen geschult werden. Die Äußerungen von Frau Becker in Zeile <03;08> deuten darauf hin, dass der mathematische Anspruch der Aufgabe eine Zuordnungsaufgabe nach der Kategorie *Anzahl der Punkte* ist. Niklas führt die Zuordnungen nach dieser Kategorie bis Zeile <19> durch. Der Zuordnungsprozess der Karten wird von Frau Becker sprachlich und gestisch initiiert <03>. Sie bindet dabei auch das Material der Würfelzahlen in ihre Äußerung ein, indem sie auf die weißen Karten zeigt. In Zeile <05> etabliert sich diese bestimmte Abfolge des Zuordnungsprozesses *Karte nehmen – Karte anschauen – Karte zuordnen* zum ersten Mal in Niklas' Zuordnungshandlung. Dieser Zuordnungsprozess wiederholt sich in ähnlicher Weise zwischen Frau Becker und Niklas in Zeile <07–12> mit dem Unterschied, dass Frau Becker zusätzlich zur ersten Äußerung in Zeile <03> jetzt auch auf die Karte in

Niklas' Hand zeigt und so die Verbindung zwischen der Karte in Niklas' Hand und den weißen Karten auf dem Material unterstreicht. Anders als im ersten Zuordnungsprozess benennt Niklas die Anzahl der Punkte <10>. Es wird hier deutlich, dass Niklas nicht nur das Punktebild wiedererkennt, sondern darüber hinaus auch die Punktemenge benennen kann. Die Bestätigung des Zuordnungsprozesses von Niklas <11> durch Frau Becker <12> stützt die Deutung, dass die beiden bezüglich des Inhaltes der Zuordnungsübung (nach der Kategorie Anzahl der Punkte) ein Deutungsinterim haben, und auch der Prozess der Zuordnung (Karte nehmen – Karte anschauen – Karte zuordnen) etabliert sich anscheinend in der Interaktion und kann daher als gemeinsam geteilt angesehen werden. Da dieser Zuordnungsprozess in der Szene wiederkehrend wiederholt wird, kann von einem *Zuordnungs-Muster* gesprochen werden. Im weiteren Verlauf der Szene führt Niklas nach erneuter Aufforderung durch Frau Becker das Muster (Karte nehmen – Karte anschauen – Karte zuordnen) zunehmend autonom für die grüne Karte mit einem Punkt, die rote Karte mit einem Punkt und die blaue Karte mit zwei Punkten durch (siehe Analyse in Kapitel 7.2.2.1.4). Dies zeigt sich daran, dass Niklas die Zuordnungen eigenständig und ohne Unterstützung durchführt. Zudem werden die Zuordnungen fließender, sodass einzelne Schritte des Musters überlappen. Niklas wirkt zunehmend sicherer in der Durchführung des Musters und benötigt die kleinschrittige Lenkung durch die Lehrperson sowie das Benennen der Anzahl anscheinend nicht für den weiteren Zuordnungsprozess. Die zunehmend selbstständige Ausführung des Zuordnungsprozesses und die Verschränkung der einzelnen Schritte kann für eine Umstrukturierung der kognitiven Struktur von Niklas sprechen. Niklas hat das Zuordnungsmuster verinnerlicht und kann es selbstständig ohne fremde Hilfe durchführen.

Als Niklas die blaue Karte mit einem Punkt in die Hand nimmt, kommt es zu einem Bruch in dem Zuordnungsprozess <17–19>. Als Frau Becker Niklas erneut auffordert, sich die Karte anzuschauen, nimmt Niklas in Zeile <19> eine Zuordnung der Karte vor, die nicht mit der zuvor gemeinsam ausgehandelten inhaltlichen Zuordnung nach der Anzahl der Punkte übereinstimmt. Niklas führt den Zuordnungsprozess zwar wieder nach dem ausgehandelten Muster (Karte nehmen – Karte anschauen – Karte zuordnen) durch und benennt zusätzlich die Anzahl der Punkte auf der Karte, dann ordnet er die blaue Karte mit einem Punkt jedoch der zweiten Reihe zu. Möglicherweise hat die Aufforderung von Frau Becker seine Routine gestört. Niklas könnte daraus schließen, dass er zuvor einen Fehler gemacht hat und diesen nun behebt, indem er die Karte erneut, anders als die vorherigen Karten, benennt und in die andere (zweite) Reihe heftet <19>. Im Anschluss an diese Handlung ordnet Niklas die grüne Karte mit zwei Punkten auf den letzten freien Platz in der zweiten Reihe auf der rechten Seite zu <23>. Diese Zuordnung passt zu den vorherigen Zuordnungen von Karten mit zwei Punkten, die Niklas immer der zweiten Reihe zugeordnet hat (ausgenommen die blaue Karte mit einem Punkt, die auch in der zweiten Reihe platziert wurde). Anscheinend knüpft Niklas damit an seine vorherigen Zuordnungen der Karten mit zwei Punkten an. Zum Schluss ordnet Niklas die gelbe Karte mit zwei Punkten auf den letzten freien Platz in der ersten Reihe <27>. Da er keinen weiteren freien Platz für die gelbe Karte mit zwei Punkten hat, ist diese Zuordnung nicht ungewöhn-

lich. Unklar bleibt, warum die Zuordnung der blauen Karte mit einem Punkt nicht im Nachhinein verändert wird. Auch Frau Becker thematisiert die „unpassende" Zuordnung der blauen Karte mit einem Punkt und der gelben Karte mit zwei Punkten im Anschluss nicht. Dies lässt sich so interpretieren, dass der Zuordnungsprozess für Frau Becker hier im Mittelpunkt steht und nicht der mathematische Inhalt der Aufgabe. Insgesamt kann interpretiert werden, dass Niklas zu Beginn der Aufgabe auf fachlicher Ebene die Zuordnungen richtig ausführt. Das Eingreifen von Frau Becker führt jedoch zu einem Rückschritt aus fachlicher Perspektive, da Niklas im Anschluss zwei andere Zuordnungen, die nicht zu den vorherigen passen, vornimmt.

Nachdem in diesem Kapitel die Interaktionsanalyse vorgestellt wurde, mithilfe derer sich die Konstruktion von gemeinsamen Bedeutungen und somit Lernprozesse nachzeichnen lassen, steht im Folgenden die Partizipationsanalyse, welche auf der Interaktionsanalyse aufbaut, im Mittelpunkt.

7.2.2.2 Partizipationsanalyse

Folgt man dem Lernbegriff, welcher dieser Arbeit zugrunde liegt (siehe Kapitel 3.4), bedarf es neben der Rekonstruktion der Bedeutungsaushandlung durch die Interaktionsanalyse einer tiefgreifenderen Analyse der Partizipationsstrukturen, um eine zunehmend autonome Partizipation an intersubjektiven Aushandlungsprozessen – und somit Mathematiklernen – nachzuzeichnen. Krummheuer und Brandt (2001) entwerfen hierfür ein Partizipationsmodell, mithilfe dessen argumentative unterrichtliche Interaktionsprozesse besser nachgezeichnet werden können (vgl. Brandt, 2004, S. 24; Krummheuer & Brandt, 2001, S. 16 f.). Grundlage dieses Partizipationsmodells sind die Ausarbeitungen von Goffman (1981, 2005) und Levinson (1988) sowie die Kritik, dass polyadische Unterrichtsinteraktionen nicht allein durch die Kategorien Hörende und Sprechende beschrieben werden können, sondern diese Kategorien eine weitere Ausdifferenzierung benötigen (vgl. Böckmann & Tewes, 2023c, S. 97; Brandt, 2004, S. 32; Krummheuer & Brandt, 2001, S. 16 f.). Hiefür nehmen Krummheuer und Brandt (2001) eine detalliertere Ausarbeitung der Kategorien Höhrende im Rezipientendesign und Sprechende im Produktionsdesign vor und wenden die Partizipationsanalyse auf mathematische Lernprozesse in der Grundschule an (vgl. Krummheuer & Brandt, 2001, S. 16 f.). Mit dem Rezipientendesign können so weitere Ausdifferenzierungen bezüglich der Höhrendenschaft im Klassenzimmer und die Beziehung mehrerer parallel laufender Interaktionsstränge im Klassenzimmer zueinander ausgearbeitet werden (vgl. Brandt, 2004, S. 32 f.). Mithilfe des Produktionsdesigns hingegen kann herausgearbeitet werden, welche syntaktische bzw. semantische Verantwortung Individuen in ihren Äußerungen und Handlungen übernehmen (vgl. Böckmann & Tewes, 2023c, S. 97; Brandt, 2004, S. 32 und 34 f.; Krummheuer & Brandt, 2001, S. 41–51.). Da der Fokus dieser Arbeit auf intersubjektiven Aushandlungsprozessen zwischen Lehrenden und Lernenden im Mathematikunterricht liegt und eine zunehmend autonome Partizipation der Lernenden innerhalb dieser Aushandlungsprozesse nachge-

zeichnet werden soll, wird im Folgenden nur das Produktionsdesign der Partizipationsanalyse weiter in den Blick genommen.

7.2.2.2.1 Das Produktionsdesign der Partizipationsanalyse

Die Partizipation an intersubjektiven Aushandlungsprozessen wird in dieser Arbeit mithilfe des Produktionsdesigns, welches die Verantwortlichkeit für eine Äußerung oder deren Ursprung untersucht, rekonstruiert (vgl. auch Brandt, 2004, S. 34). Eine Äußerung oder ein Gesprächszug kann in drei Funktionen unterschieden werden: „1. eine akustische Realisierung (Lautsprecherfunktion), 2. ein syntaktisches Gebilde mit einer bestimmten Wortwahl und Form (Formulierungsfunktion) und 3. einen inhaltsbezogenen (semantischen) Beitrag zur Bedeutungsaushandlung (Inhaltsfunktion)“ (Krummheuer & Brandt, 2001, S. 42). Die Verantwortlichkeit von Sprechenden für eine Äußerung kann dem Zitat zufolge aufgrund von drei unterschiedlichen Funktionen beschrieben werden (vgl. Bayraktar & Brandt, 2023, S. 11; Krummheuer & Brandt, 2001, S. 42 f.). Als Lautsprecherfunktion wird die Verantwortlichkeit der akustischen Hervorbringung einer Äußerung markiert. Die Formulierungsfunktion beschreibt die Funktion, bei der es um die Verantwortlichkeit für die Formulierung, das heißt die Syntaktik mit Wortwahl und Form, geht. Als Inhaltsfunktion wird die Verantwortlichkeit von Sprechenden für den Inhalt (die Semantik) einer Äußerung bezeichnet. Die Inhaltsfunktion wird auch Idee genannt, welche zur Bedeutungsaushandlung in der Interaktion beiträgt (vgl. auch Böckmann & Tewes, 2023c, S. 97). Für Nicht-Sprechende Individuen können zwei der Kategorien, die Formulierungsfunktion und die Inhaltsfunktion, rekonstruiert werden. Die Lautsprecherfunktion kann für Nicht-Sprechende nicht rekonstruiert werden, da diese eine Äußerung nicht aktiv verbal hervorbringen. Ein Individuum muss nicht immer alle Aspekte in sich vereinen, die verschiedenen Funktionen bzw. Verantwortlichkeiten können auch von mehreren Beteiligten ausgefüllt werden. Die folgende Tabelle zeigt die verschiedenen Partizipationsstatus[42], die einem Individuum für eine Äußerung zugeschrieben werden können (vgl. Brandt, 2004; Krummheuer und Brandt, 2001).

Tabelle 4: Produktionsdesign (vgl. Brandt, 2004, S. 35)

Sprechende				**Verantwortlichkeit bei Nicht-Sprechenden**		
	Erscheinung	Formulierung	Inhalt		Formulierung	Inhalt
Kreator:in	+	+	+			
Paraphrasierer:in	+	+	-	**Initiator:in**	-	+
Traduzierer:in	+	-	+	**Formulator:in**	+	-
Imitierer:in	+	-	-	**Inventor:in**	+	+

42 Diese wurden auf der Basis von Goffman (1981) herausgearbeitet und von Krummheuer und Brandt (2001) ins Deutsche inhaltlich übertragen.

Verantwortlichkeit von Sprechenden

Sprechende sind immer verantwortlich für die „Erscheinung" einer Aussage (siehe Tabelle 4). Bringt ein Individuum eine Äußerung hervor, in der es sowohl für die Formulierung als auch für den Inhalt verantwortlich ist, so wird das Individuum als Kreator:in bezeichnet. Das Individuum kommuniziert hier eine neue Idee mit eigenen Worten. Äußert ein Individuum eine Idee von einem anderen Individuum mit eigenen Worten, ist es nicht für den Inhalt der Äußerung, aber für die Formulierung verantwortlich und wird somit als Paraphrasierer:in bezeichnet. Sprechende, die als Traduzierer:in bezeichnet werden, sind für den Inhalt einer Äußerung verantwortlich, die Formulierungen übernehmen sie jedoch von einem anderen Individuum. Eine neue Idee wird hier mit einer bereits genutzten Formulierung ausgedrückt. Werden von einem Individuum sowohl der Inhalt als auch die Formulierung eines anderen Individuums übernommen, wird es als Imitierer:in bezeichnet (vgl. Krummheuer & Brandt 2001, S. 46 f.). Da alle Sprechenden, bis auf den Status Kreator:in, nicht die Verantwortung für alle drei Funktionen ihrer Äußerung tragen, bedeutet dies, dass sie sich in Formulierung oder Inhalt auf vorhergehende Äußerungen anderer Sprechenden beziehen. Die Verantwortlichkeiten liegen demzufolge bei einem oder mehreren zuvor aktiven Sprechenden.

Verantwortlichkeit von Nicht-Sprechenden

Teilnehmende einer Interaktion, die nicht die Lautsprecherfunktion innehaben, können also dennoch verantwortlich für die Formulierungsfunktion oder Inhaltsfunktion sein. Wird einem Individuum der Status Inventor:in zugeschrieben, stammt sowohl der Inhalt als auch die Formulierung der aktuellen Äußerung von ihr/ihm. Somit war es vorher selbst ein:e Kreator:in und das aktuell sprechende Individuum hat den Status Imitierer:in inne. Stammt nur der Inhalt der aktuellen Äußerung von einem Individuum, dann ist es ein:e Initiator:in und das aktuell sprechende Individuum übernimmt die eigene Idee in einer anderen Form, z. B. mit einer anderen Wortwahl. Das Individuum wiederum kann dabei selbst vorher ein:e Kreator:in oder Traduzierer:in gewesen sein. Das sprechende Individuum, welches die Idee eines:r Initiators:in übernimmt, kann entweder ein:e Paraphrasierer:in oder ein:e Imitierer:in sein, wobei die Formulierung dann von einer dritten Person stammt. Ist ein Individuum nur für die Formulierung verantwortlich, wird es als Formulator:in bezeichnet. Da ein:e Formulator:in verantwortlich für die Wortwahl ist, kann diese:r selbst entweder Kreator:in oder Paraphrasierer:in gewesen sein (vgl. Krummheuer & Brandt, 2001, S. 47 f.; Böckmann & Tewes, 2023b, S. 97 f.). Außer für Kreator:innen, welche verantwortlich für alle drei Funktionen einer Äußerung sind, können somit folgende geteilte Verantwortlichkeiten rekonstruiert werden: Paraphrasierer:in – Initiator:in, Traduzierer:in – Formulator:in, Imitierer:in – Inventor:in oder das Tripel Imitierer:in – Initiator:in – Formulator:in (vgl. Bayraktar & Brandt, 2023, S. 11; Brandt, 2004, S. 35).

7.2.2.2.2 Die Partizipationsanalyse mithilfe des erweiterten Produktionsdesigns

Aktuelle Forschungen belegen, dass Mathematiklernen als multimodal beschrieben werden kann (vgl. Huth, 2018) und dass auch Gesten und Handlungen mit Objekten bedeutsam für mathematische Interaktionsprozesse sein können und Lernprozesse unterstützen (vgl. Bayraktar & Brandt, 2023; Böckmann & Tewes, 2023c; Fetzer, 2019; Salle & Krause, 2021). Auch Trevarthen (2012) unterstreicht die Bedeutung des gesamten Körpers bei zwischenmenschlichen Interaktionen (ebd., S. 82). Insbesondere Individuen, die sich nicht verbal ausdrücken können, kommunizieren über körperliche Bewegungen mit ihrer Umwelt (vgl. Steffens & Meyer, 2020, S. 50). Im Sinne eines inklusiven Mathematikunterrichts, an dem alle Lernenden gleichberechtigt partizipieren sollen, ist es daher elementar, die Bedeutung multimodaler Kommunikation für das Mathematiklernen in den Fokus zu rücken (vgl. auch Böckmann & Tewes, 2023c, S. 113). Das Produktionsdesign (vgl. Brandt, 2004; Krummheuer & Brandt, 2001) berücksichtigt neben lautsprachlicher Kommunikation zwar Gesten und Handlungen, diese sind aber nicht systematisch in das Produktionsdesign integriert (vgl. Böckmann & Tewes, 2023b, S. 128, 2023c, S. 89). Aus diesem Grund haben Böckmann und Tewes (2023c) umfassende Modifikationen am Produktionsdesign vorgenommen und das *erweiterte Produktionsdesign* entwickelt, welches die Multimodalität von Kommunikation in die Partizipationsanalyse integriert (siehe Tabelle 5).

Tabelle 5: Das erweiterte Produktionsdesign nach Böckmann & Tewes (2023c)

<table>
<tr><th colspan="6">sich Äußernde</th><th colspan="6">Verantwortlichkeit bei sich nicht Äußernden</th></tr>
<tr><th colspan="2" rowspan="2"></th><th rowspan="2">Erscheinung</th><th colspan="3">Formulierung</th><th rowspan="2">Inhalt</th><th colspan="2" rowspan="2"></th><th colspan="3">Formulierung</th><th rowspan="2">Inhalt</th></tr>
<tr><th>Sprache</th><th>Geste</th><th>Handlung</th><th>Sprache</th><th>Geste</th><th>Handlung</th></tr>
<tr><td rowspan="3">Kreator:in</td><td>sprachlich</td><td rowspan="3">+</td><td>+</td><td>-</td><td>-</td><td rowspan="3">+</td><td colspan="6" rowspan="3">-</td></tr>
<tr><td>gestisch</td><td>-</td><td>+</td><td>-</td></tr>
<tr><td>handelnd</td><td>-</td><td>-</td><td>+</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Paraphrasierer:in</td><td>sprachlich</td><td rowspan="3">+</td><td>+</td><td>-</td><td>-</td><td rowspan="3">-</td><td rowspan="3">Initiator:in</td><td>sprachlich</td><td colspan="3" rowspan="3">-</td><td rowspan="3">+</td></tr>
<tr><td>gestisch</td><td>-</td><td>+</td><td>-</td><td>gestisch</td></tr>
<tr><td>handelnd</td><td>-</td><td>-</td><td>+</td><td>handelnd</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Traduzierer:in</td><td>sprachlich</td><td rowspan="3">+</td><td colspan="3" rowspan="3">-</td><td rowspan="3">+</td><td rowspan="3">Formulator:in</td><td>sprachlich</td><td>+</td><td>-</td><td>-</td><td rowspan="3">-</td></tr>
<tr><td>gestisch</td><td>-</td><td>+</td><td>-</td></tr>
<tr><td>handelnd</td><td>-</td><td>-</td><td>+</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Imitierer:in</td><td>sprachlich</td><td rowspan="3">+</td><td colspan="3" rowspan="3">-</td><td rowspan="3">-</td><td rowspan="3">Inventor:in</td><td>sprachlich</td><td>+</td><td>-</td><td>-</td><td rowspan="3">+</td></tr>
<tr><td>gestisch</td><td>-</td><td>+</td><td>-</td></tr>
<tr><td>handelnd</td><td>-</td><td>-</td><td>+</td></tr>
</table>

Da sich eine Person, die für eine Äußerung verantwortlich ist, nicht nur sprachlich, sondern auch gestisch (mit dem Zeigefinger eine Bewegung von rechts nach links vor dem Rechenrahmen) oder durch Handlungen mit Objekten (Formen sortieren) mitteilen kann, unterscheidet das Produktionsdesign nicht mehr zwischen Sprechenden und Nicht-Sprechenden, sondern zwischen sich Äußernden und der Verantwortlichkeit von sich Nicht-Äußernden (vgl. Böckmann & Tewes, 2023c, S. 99). Zudem heißen die Kategorien, die zur Beschreibung dieser Beteiligung verwendet werden, nicht mehr Sprecher:innenkategorien, sondern Beteiligtenkategorien, und die Lautsprecherfunktion wurde in Erscheinungsfunktion umbenannt. Eine prägnante Modifikation ist die Integration der drei Formulierungs-Modi „Sprache[43]", „Geste" oder „Handlung" in das erweiterte Produktionsdesign (siehe Tabelle 5). Immer wenn ein an der Interaktion beteiligtes Individuum für eine Formulierung verantwortlich ist, wird der Modus der Formulierung nun spezifischer rekonstruiert und als Formulierung in Form der drei Modi markiert. So können die Beteiligtenkategorien genauer bestimmt werden, z. B. ist ein:e Imitierer:in dann ein:e gestische:r Imitierer:in, sprachliche:r Imitierer:in oder handelnde:r Imitierer:in. Wenn ein Inhalt bspw. sowohl durch eine Geste als auch durch Sprache kommuniziert wird, dann wird beides markiert (bspw. ein:e sprachlich-gestische:r Imitierer:in). Zudem können die Beteiligtenkategorien der sich Nicht-Äußernden nun auch durch Objekte ausgefüllt werden, da in Anlehnung an Fetzer und Tiedemann (2017) Objekte ebenfalls Akteure in der Interaktion sein können. Sie können die Verantwortung für den Inhalt (Material, das in einer bestimmten vorgegebenen Struktur auf dem Tisch liegt) oder auch die Formulierung (in Form eines Textes auf einem Arbeitsblatt) übernehmen.

Mithilfe des erweiterten Produktionsdesigns und der Integration multimodaler Kommunikation können nun multimodale Partizipationsmöglichkeiten präziser rekonstruiert werden (vgl. Böckmann & Tewes, 2023c, S. 111–113). Dies zeigt sich daran, dass sowohl für die sich Äußernden als auch für die sich Nicht-Äußernden die Modi der Formulierungen präziser beschrieben werden können. Dadurch kann z. B. unterschieden werden, wenn dieselbe Idee von zwei Individuen durch verschiedene Modi formuliert wird. Mit dem bisher genutzten Produktionsdesign, das nicht zwischen den unterschiedlichen Modi von Formulierungen unterscheidet, wäre ein Individuum, das eine Idee und die Formulierung von einem anderen Individuum übernimmt, ein:e Imitierer:in. Mit dem erweiterten Produktionsdesign wird nun zwischen den verschiedenen Modi der Formulierungen unterschieden. Ein möglicher Wechsel zwischen verschiedenen Modi kann so genauer rekonstruiert und dem Individuum somit mehr Verantwortung für die Formulierung zugewiesen werden (vgl. ebd.). Wird beispielsweise dieselbe Idee zuerst gestisch und dann von einem anderen Individuum handelnd ausgedrückt, ist das Individuum nach dem erweiterten Produktionsdesign ein:e handelnde:r Paraphrasierer:in und bezieht sich auf eine:n gestische:n Initiator:in. Es zeigt sich, dass mit der Ausdifferenzierung der Formulierungen in die verschiedenen Modi die Beschreibung eines Autonomiezuwachses sowie die Rekonstruktion von

43 In diesen Modus sind nicht nur lautsprachliche Ausdrücke, sondern auch Gebärdensprache und Schriftsprache mit einbezogen (vgl. Böckmann & Tewes, 2023c, S. 100).

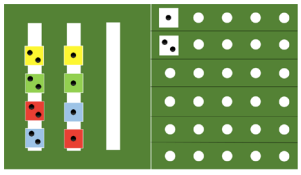
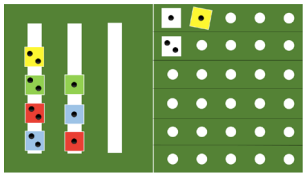
Verantwortlichkeiten besser nachgezeichnet werden kann und so spezifischere Aussagen über die Partizipationsmöglichkeiten getroffen werden können (vgl. ebd.). Dies ist vor allem mit Blick auf den Lernbegriff dieser Arbeit, der als zunehmend autonome Partizipation an intersubjektiven mathematischen Aushandlungsprozessen gekennzeichnet wird, von elementarer Bedeutung. Das erweiterte Produktionsdesign eröffnet somit die Möglichkeit, Lernprozesse innerhalb eines Mathematischen Support-Raumes genauer nachzeichnen und beschreiben zu können.

Böckmann und Tewes (2023c) lassen offen, wie mit einer Äußerung umgegangen wird, in der eine Person einen Handlungsablauf imitiert, diesen jedoch für eine neue Aufgabe anwendet. Vor allem im Mathematikunterricht kommt es häufig vor, dass mehrere aufeinanderfolgende Aufgaben nach demselben Muster oder mithilfe derselben Strategie bearbeitet werden müssen. Da jede neue Aufgabe immer auch neue Zahlen oder neue Formen enthalten kann, kommt immer auch ein neuer Inhalt hinzu und können Formulierungen nie ganz identisch sein. Es wäre daher nicht ausreichend, diese Art der Äußerung als Imitierung, in der Inhalt und Formulierung von einer vorherigen Äußerung übernommen werden, oder als Paraphrasierung zu bezeichnen, bei der derselbe Inhalt neu formuliert wird, da die Idee ja immer auf eine neue Aufgabe übertragen wird. Auch die Beteiligtenkategorie Kreator:in wird diesen Äußerungen nicht gerecht, da die Strategie, das Muster oder der Handlungsablauf bereits aus vorherigen Äußerungen übernommen wird und somit keine ganz neue Idee darstellt. Um diese Art von Äußerungen mit dem erweiterten Produktionsdesign zu beschreiben, wird in dieser Arbeit daher auch der Traduktionsbegriff erweitert. Als Traduktionen werden fortan ebenfalls Äußerungen bezeichnet, in denen ein Handlungsablauf, eine Strategie oder ein Muster auf eine neue Aufgabe angewendet wird. Es wird also eine teilweise neue Idee (da es sich um eine neue Aufgabe handelt) mit einer teilweise übernommenen Formulierung (da diese bei einer neuen Aufgabe nie ganz identisch sein kann) ausgedrückt. Im Gegensatz zum vorherigen Traduktionsbegriff, der die Äußerungen beschreibt, in denen eine neue eigene Idee mit einer übernommenen Formulierung ausgedrückt wird (vgl. Krummheuer & Brandt, 2001, S. 47), können mit dem erweiterten Traduktionsbegriff nun deutlicher *Teilverantwortlichkeiten* sowohl für den Inhalt als auch für die Formulierungen rekonstruiert werden. Dies ist vor allem für die Nachzeichnung der Entstehung von Mathematischen Support-Räumen von Bedeutung, bei denen die Etablierung von etwas Gemeinsamem durch die Übernahme von beispielsweise Hilfsmitteln oder Strategien im Mittelpunkt steht. Durch die Nuancierung des Traduktionsbegriffes kann so deutlicher herausgearbeitet werden, ob ein Teil einer Äußerung übernommen ist und für welchen Teil der Äußerung das Individuum selbst- oder teilverantwortlich ist. Dies trifft beispielsweise auf das Transkript ‚Stellenwerttafel' von Ronja und Frau Aberlein zu (siehe Kapitel 8.2.1.2), wo Ronja in Zeile <21> die Strategie des stellenwertgerechten Vorlesens auf eine neue Aufgabe überträgt, oder auf das Transkript ‚Zerlegungs-Monde' von Darina und Frau Naimiller (siehe Kapitel 8.3.1.2), da Darina die unterschiedlichen Zahlzerlegungen immer schriftlich in die Zerlegungs-Monde einträgt <146;168>. In beiden Szenen zeigt sich, dass eine Strategie, die sich vorher etabliert hat, auf eine neue Auf-

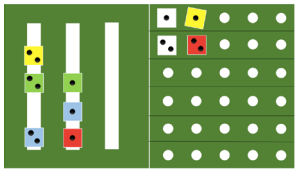
gabe angewendet wird. Ronja und Darina sind damit teilverantwortlich für die Idee dieser Äußerung und drücken diese mit einer teilweise neuen Formulierung im selben Modus aus, weshalb sie als Traduzierinnen bezeichnet werden. Auch die Äußerung von Niklas im folgenden Transkript ‚Würfelzahlen 1' in Zeile <07> wird mithilfe des erweiterten Traduktionsbegriffes als Traduktion bezeichnet. Niklas kann hier als ein handelnder Traduzierer beschrieben werden, da er eine Formulierung übernimmt (den Handlungsablauf), jedoch innerhalb einer Aufgabe für eine (teilweise) neue Idee.

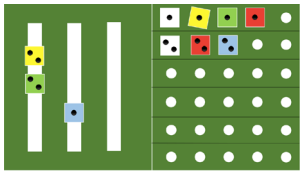
Es folgt nun eine beispielhafte ausführliche Partizipationsanalyse mit dem erweiterten Produktionsdesign. Zunächst werden die rekonstruierten Beteiligtenkategorien als Überblick in das Transkript integriert, woraufhin im Anschluss eine detaillierte Analyse der Partizipationsstatus für jeden Turn folgt.

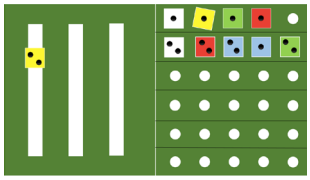
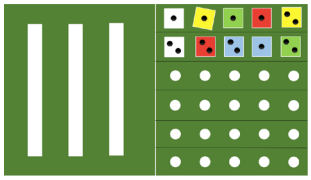
Partizipationsanalyse mithilfe des erweiterten Produktionsdesigns für die Szene ‚Würfelzahlen 1'

Nr.	Zeit		Name	Äußerung	Beteiligten-kategorien[44]
01	00:03:49		LP1	[*legt das Material mit den „Würfelzahlen" vor Niklas und setzt sich neben ihn und zeigt anschließend mit dem rechten Zeigefinger in Richtung der bunten Karten*] nimm dir ma einen	**Kreatorin** (sprachlich-gestisch)
02			Niklas	[*nimmt die gelbe Karte mit einem Punkt in die Hand und schaut nach vorne in den Raum*] 	**Paraphrasierer** (handelnd) LP1 ist **Initiatorin** (sprachlich-gestisch) <01>
03			LP1	sieht der aus wie < der [*zeigt auf die weiße Karte mit einem Punkt*] oder wie der\ [*zeigt auf die weiße Karte mit zwei Punkten*]	**Kreatorin** (sprachlich-gestisch)
04		<	Niklas	[*schaut auf die gelbe Karte mit einem Punkt in seiner Hand*]	
05		>	Niklas	[*klebt die Karte in die obere Reihe neben die weiße Karte mit einem Punkt*] 	**Paraphrasierer** (handelnd) LP1 ist **Initiatorin** (sprachlich-gestisch) <03> **Kreator** (handelnd)
06		>	LP1	hm [*nickt*]	

44 In dieser Spalte des erweiterten Produktionsdesigns werden die Beteiligtenkategorien für jeden Turn dargestellt, um ein besseres Verständnis der Partizipationsanalyse und der darauffolgenden Rekonstruktion der Partizipationsmöglichkeiten zu ermöglichen.

07			Niklas	[*schaut auf die bunten Karten links auf dem Material und fährt mit der Hand zuerst zur grünen Karte mit zwie Punkten, knickt diese in der Mitte hoch und nimmt dann die rote Karte mit zwei Punkten in die Hand und schaut nach rechts ins Klassenzimmer*]	**Traduzierer (**handelnd) – **Formulator** (handelnd) <02> LP1 ist **Formulatorin** (sprachlich-gestisch) <01> **Kreator** (handelnd)
08	00:04:05		LP1	[*steht auf, lehnt sich über Niklas*] guck dir den an < [*zeigt auf die rote Karte mit zwei Punkten*] > wie sieht der aus wie der oder wie der\ [*zeigt nacheinander auf die weiße Karte mit einem Punkt und die weiße Karte mit zwei Punkten*]	**Imitiererin** (sprachlich-gestisch) **Inventorin** (sprachlich-gestisch) <03> **Paraphrasiererin** (gestisch) Niklas ist **Initiator** (handelnd) <07>
09		<	Niklas	[*schaut auf die Karte in seiner Hand*]	**Paraphrasierer** (handelnd) – **Inventor** (handelnd) <04> LP1 ist **Initiatorin** (sprachlich) <08>
10		>	Niklas	zwei	**KreatorIn** (sprachlich)
11		<	Niklas	[*nimmt die rote Karte mit zwei Punkten und klebt sie in die zweite Reihe des Rasters*] 	**Traduzierer** (handelnd) **– Formulator** (handelnd) <05> LP1 ist **Formulatorin** (sprachlich-gestisch) <03;08>
12		<	LP1	aha	
13	00:04:13			[*andere Person betritt den Raum, Unterhaltung mit anderer Lehrperson*] (45 sek.)	
14			Niklas	[*schaut in Richtung der Lehrperson 1, dann kratzt er sich im Gesicht und schaut später erst Richtung Boden, dann Richtung Decke und anschließend in Richtung Kamera, danach in die Richtung von anderen Kindern auf der linken Seite des Klassenzimmers*]	
15	00:04:52		LP1	[*beugt sich über Niklas und zeigt mit ihrem Zeigefinger auf das Material „Würfelzahlen“*] (nimm mal) den nächsten [*Lehrperson 1 entfernt sich*]	**Paraphrasierer** (sprachlich) Niklas ist **Initiator** (handelnd) <07>

16	00:04:58		Niklas	[*nimmt die grüne Karte mit einem Punkt in die Hand, schaut sie an*] ein [*klebt sie in die erste Reihe auf der rechten Seite neben die gelbe Eins, danach löst er die rote Karte mit einem Punkt vom Feld, schaut sie an und klebt sie neben die grüne Karte mit einem Punkt, dann schaut er auf das Feld und löst die blaue Karte mit zwei Punkten und klebt sie in die zweite Reihe neben die rote Karte mit zwei Punkten, danach schaut er im Klassenzimmer umher, löst die blaue Karte mit zwei Punkten noch einmal ab und klebt sie dann wieder auf ihren Platz, dann schaut er kurz auf das Material und dreht die blaue Karte mit einem Punkt auf der Stelle, dann löst er sie mit der linken Hand ab, nimmt sie in beide Hände und schaut umher*] 	**Paraphrasierer** (handelnd) LP1 ist **Initiatorin** (sprachlich) **Traduzierer** (sprachlich) **– Formulator** (sprachlich) <10> **Imitierer** (handelnd) **– Inventor** (handelnd) <05> LP1 ist **Inventorin** (sprachlich-gestisch) <03> **Imitierer** (handelnd) **– Inventor** (handelnd) <05;16> LP1 ist **Inventorin** (sprachlich-gestisch) <03> **Imitierer** (handelnd) – **Inventor** (handelnd) <11>
17	00:05:47		LP1	[*schaut in Richtung Niklas*] Niklas du musst dir den **an**gucken < und dann überlegen#	**Imitiererin** (sprachlich) – **Inventorin** (sprachlich-gestisch) <08>
18		<	Niklas	[*schaut auf die Karte in seinen Händen*]	**Paraphrasierer** (handelnd) LP1 ist **Initiatorin** (sprachlich)
19		#	Niklas	ein [*schaut kurz auf die „Würfelzahlen", dann wieder Richtung der Lehrperson und nimmt die blaue Karte mit einem Punkt und klebt sie in die zweite Reihe neben die blaue Karte mit zwei Punkten*]	**Imitierer** (sprachlich) – **Inventor** (sprachlich) <10;16> **Kreator** (handelnd)
20			Junis	[*kommt zu Niklas und schaut auf die Würfelzahlen*] *(unverständlich)*	
21			Niklas	ne aber geh mal [*löst währenddessen mit der linken Hand die grüne Karte mit zwei Punkten und schaut sie an*]	**Imitierer** (handelnd) – **Inventor** (handelnd) 02;04; 05;07;09;11;16;19> LP1 ist **Inventorin** (sprachlich-gestisch) <01;03;08;15;17>
22			Junis	[*entfernt sich vom Tisch*]	

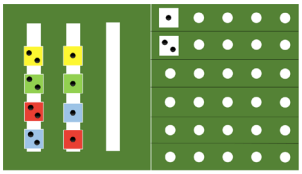
23			Niklas	[*heftet sie anschließend neben die blaue Karte mit einem Punkt rechts in die zweite Reihe*] 	**Imitierer** (handelnd) – **Inventor** (handelnd) <11;16>
24	00:05:51	<	LP 1	[*geht im Klassenzimmer auf und ab*]	
25		<	Niklas	[*schaut in viele verschiedene Richtungen, immer wieder auch in die Richtung der Lehrperson*]	
26	00:06:08	>	LP 1	[*kommt in die Richtung von Niklas und geht hinter ihm vorbei*]	
27		>	Niklas	[*schaut zur Lehrperson und löst mit der linken Hand die gelbe Karte mit zwei Punkten und schaut sie kurz an und heftet sie rechts in die obere Zeile neben die rote Karte mit einem Punkt*] 	**Traduzierer** (handelnd) – **Formulator** (handelnd) <02;04;05;07;09;11;16;19;23> LP1 ist **Formulatorin** (sprachlich-gestisch) <01;03;08;15;17>
28	00:06:23		Niklas	[*schaut in verschiedene Richtungen, hebt das Material mehrmals an und schaut darunter und schaut immer wieder durch den Raum*]	
29	00:08:14		LP 1	[*steht an der anderen Seite des Gruppentisches, an dem Niklas sitzt*] schön Niklas [*geht zu Niklas, beugt sich über ihn und zieht die Würfelzahlen etwas zu sich <*] jetzt kannst du mal die bunten [*legt die flache Hand quer auf die bunten Karten so, dass die weißen Karten noch sichtbar sind*] dahin zurück kletten [*legt die flache Hand auf die Klettstreifen auf der linken Seite*]	**Kreatorin** (sprachlich-gestisch)

Es folgt nun die Rekonstruktion der Beteiligtenkategorien für die einzelnen Turns. Dieser Schritt wird an dieser Stelle beispielhaft für eine ausführliche Partizipationsanalyse ausgeführt. In allen weiteren Analysen wird auf die Verschriftlichung dieses Schrittes verzichtet und eine Partizipationsanalyse bestehend aus dem Transkript mit den rekonstruierten Beteiligtenkategorien und einer Zusammenfassung hinsichtlich der Partizipationsmöglichkeiten im Mathematischen Support-Raum ausgearbeitet.

01	00:03:49		LP1	[*legt das Material mit den „Würfelzahlen" vor Niklas und setzt sich neben ihn und zeigt anschließend mit dem rechten Zeigefinger in Richtung der bunten Karten*] nimm dir ma einen	**Kreatorin** (sprachlich-gestisch)

Zu Beginn dieser Szene legt Frau Becker das Material „Würfelzahlen" vor Niklas und fordert ihn auf „nimm dir ma einen". Sie ist damit verantwortlich für die sprachlich-

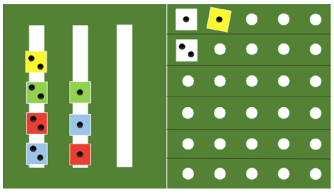
gestische Formulierung und die Idee, eine bunte Karte von links in die Hand zu nehmen. Sie ist daher eine sprachlich-gestische Kreatorin.

02			Niklas	[*nimmt die gelbe Karte mit einem Punkt in die Hand und schaut nach vorne in den Raum*] 	**Paraphrasierer** (handelnd) LP1 ist **Initiatorin** (sprachlich-gestisch) <01>

Niklas führt in Zeile <02> die Aufforderung von Frau Becker handelnd aus und ist damit verantwortlich für die handelnde Formulierung, nicht aber für die Idee, eine Karte aufzunehmen. Er ist daher handelnder Paraphrasierer und Frau Becker, da sie für die Idee, nicht aber für die Formulierung verantwortlich ist, eine sprachlich-gestische Initiatorin.

03			LP1	sieht der aus wie < der [*zeigt auf die weiße Karte mit einem Punkt*] oder wie der\ [*zeigt auf die weiße Karte mit zwei Punkten*]	**Kreatorin** (sprachlich-gestisch)
04		<	Niklas	[*schaut auf die gelbe Karte mit einem Punkt in seiner Hand*]	

In Zeile <03> ist Frau Becker für die Idee verantwortlich, die Anzahl der Punkte auf den weißen Karten mit der Anzahl der Punkte auf den bunten Karten zu vergleichen. Sie äußert diese Idee sprachlich und gestisch, indem sie mit ihrem rechten Zeigefinger jeweils auf die weißen Karten zeigt. Frau Becker nimmt hier den Status einer sprachlich-gestischen Kreatorin ein.

05		>	Niklas	[*klebt die Karte in die obere Reihe neben die weiße Karte mit einem Punkt*] 	**Paraphrasierer** (handelnd) LP1 ist **Initiatorin** (sprachlich-gestisch) <03> **Kreator** (handelnd)
06		>	LP1	hm [*nickt*]	

In Zeile <05> übernimmt Niklas die Idee des Abgleiches aus Zeile <03> und führt diesen handelnd aus, indem er die gelbe Karte mit einem Punkt in die obere Reihe des Materials heftet. Niklas überführt hier eine Geste von Frau Becker in eine Handlung. Er ist somit für die neue Formulierung verantwortlich und ist daher ein handelnder Paraphrasierer. Frau Becker hat den Status der sprachlich-gestischen Initiato-

rin inne <03>. Zudem ist Niklas hier sowohl für die handelnde Formulierung als auch für den Inhalt verantwortlich, Karten mit einem Punkt einander zuzuordnen. Er ist daher ebenfalls ein handelnder Kreator.

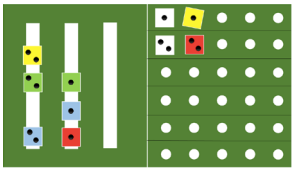
07			Niklas	[*schaut auf die bunten Karten links auf dem Material und fährt mit der Hand zuerst zur grünen Karte mit zwie Punkten, knickt diese in der Mitte hoch und nimmt dann die rote Karte mit zwei Punkten in die Hand und schaut nach rechts ins Klassenzimmer*]	**Traduzierer** (handelnd) – **Formulator** (handelnd) <02> LP1 ist **Formulatorin** (sprachlich-gestisch) <01> **Kreator** (handelnd)

Niklas führt in Zeile <07> die Aufforderung von Frau Becker aus Zeile <01> erneut aus und nimmt eine bunte Karte in die Hand. Er übernimmt damit seine eigene handelnde Formulierung aus Zeile <02> auf Basis der sprachlichen Formulierung der Lehrperson <01>, wendet diese jedoch für eine neue Aufgabe an, denn er nimmt nun eine Karte mit zwei Punkten auf. Er ist damit teilverantwortlich für die Idee, eine neue Karte (mit zwei Punkten) aufzunehmen, übernimmt aber die handelnde Formulierung. Niklas kann hier als ein handelnder Traduzierer beschrieben werden, da er eine Formulierung übernimmt, jedoch innerhalb einer Aufgabe für eine (teilweise) neue Idee. Frau Becker ist eine sprachlich-gestische Formulatorin. Zudem ist Niklas ein handelnder Kreator für den Inhalt, dass eine neue Karte aufgenommen wird, sobald die vorherige Karte auf der rechten Seite des Materials angeheftet worden ist.

08	00:04:05		LP1	[*steht auf, lehnt sich über Niklas*] guck dir den an < [*zeigt auf die rote Karte mit zwei Punkten*] > wie sieht der aus wie der oder wie der\ [*zeigt nacheinander auf die weiße Karte mit einem Punkt und die weiße Karte mit zwei Punkten*]	**Imitiererin** (sprachlich-gestisch) **Inventorin** (sprachlich-gestisch) <03> **Paraphrasiererin** (gestisch) Niklas ist **Initiator** (handelnd) <07>
09		<	Niklas	[*schaut auf die Karte in seiner Hand*]	**Paraphrasierer** (handelnd) – **Inventor** (handelnd) <04> LP1 ist **Initiatorin** (sprachlich) <08>
10		>	Niklas	zwei	**KreatorIn** (sprachlich)

In Zeile <08> wiederholt Frau Becker ihre sprachlich-gestische Äußerung der Zuordnung aus Zeile <03> und ist daher eine sprachlich-gestische Imitiererin und sprachlich-gestische Inventorin zugleich. Zusätzlich zu der sprachlich-gestischen Äußerung aus Zeile <03> ist Frau Becker eine gestische Paraphrasiererin für die Idee, zusätzlich die rote Karte mit zwei Punkten in Niklas' Hand mit einzubeziehen. Niklas ist hier ein handelnder Initiator <07>. Niklas führt die Zuordnungsidee von Frau Becker

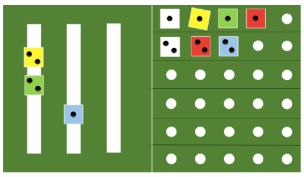
aus Zeile <08> aus und schaut auf die Karte in seiner Hand. Zudem wiederholt er das Anschauen der Karte in seiner Hand aus Zeile <04>. Niklas ist daher handelnder Paraphrasierer und handelnder Inventor <04> zugleich. Frau Becker nimmt hier den Status der sprachlichen Initiatorin ein. Während Frau Becker in Zeile <08> ihre Äußerung fortführt, benennt Niklas die Anzahl der Punkte auf der Karte in seiner Hand <10>. Niklas ist hier sowohl für die Idee verantwortlich, die Anzahl der Punkte zu bestimmen, als auch für die sprachliche Formulierung und daher ein sprachlicher Kreator.

11		<	Niklas	[*nimmt die rote Karte mit zwei Punkten und klebt sie in die zweite Reihe des Rasters*] 	**Traduzierer** (handelnd) – **Formulator** (handelnd) <05> LP1 ist **Formulatorin** (sprachlich-gestisch) <03;08>
12		<	LP1	aha	

Danach heftet Niklas die rote Karte mit zwei Punkten in die zweite Reihe auf dem Material <11>. Niklas führt seine eigene Handlung aus Zeile <05> erneut aus, jedoch für eine neue Aufgabe. Niklas übernimmt die handelnde Formulierung für eine neue Idee und ist daher ein handelnder Traduzierer sowie ein handelnder Formulator <05>. Auch Frau Becker ist teilverantwortlich für die Zuordnungsidee und daher eine sprachlich-gestische Formulatorin <03;08>. Es folgt eine Interaktionspause zwischen Niklas und Frau Becker <13&14>.

15	00:04:52		LP1	[*beugt sich über Niklas und zeigt mit ihrem Zeigefinger auf das Material „Würfelzahlen“*] (nimm mal) den nächsten [*Lehrperson entfernt sich*]	**Paraphrasierer** (sprachlich) Niklas ist **Initiator** (handelnd) <07>

In Zeile <15> fordert Frau Becker Niklas auf, die nächste Karte zu nehmen. Sie übernimmt die Idee von Niklas aus Zeile <07>, dass eine neue Karte aufgenommen wird, sobald die vorherige Karte auf der rechten Seite des Materials festgemacht worden ist. Niklas hat diese Idee in Zeile <07> jedoch nicht sprachlich, sondern handelnd ausgedrückt, weshalb Frau Becker hier für die sprachliche Formulierung verantwortlich ist. Es ergibt sich somit, dass Frau Becker den Status einer sprachlichen Paraphrasiererin innehat und Niklas handelnder Initiator ist.

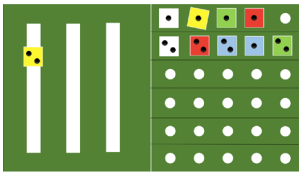
16	00:04:58		Niklas	[*nimmt die grüne Karte mit einem Punkt in die Hand, schaut sie an*] ein [*klebt sie in die erste Reihe auf der rechten Seite neben die gelbe Eins, danach löst er die rote Karte mit einem Punkt vom Feld, schaut sie an und klebt sie neben die grüne Karte mit einem Punkt, dann schaut er auf das Feld und löst die blaue Karte mit zwei Punkten und klebt sie in die zweite Reihe neben die rote Karte mit zwei Punkten, danach schaut er im Klassenzimmer umher, löst die blaue Karte mit zwei Punkten noch einmal ab und klebt sie dann wieder auf ihren Platz, dann schaut er kurz auf das Material und dreht die blaue Karte mit einem Punkt auf der Stelle, dann löst er sie mit der linken Hand ab, nimmt sie in beide Hände und schaut umher*] 	**Paraphrasierer** (handelnd) LP1 ist **Initiatorin** (sprachlich) **Traduzierer** (sprachlich) **– Formulator** (sprachlich) <10> **Imitierer** (handelnd) **– Inventor** (handelnd) <05> LP1 ist **Inventorin** (sprachlich-gestisch) <03> **Imitierer** (handelnd) **– Inventor** (handelnd) <05;16> LP1 ist **Inventorin** (sprachlich-gestisch) <03> **Imitierer** (handelnd) – **Inventor** (handelnd) <11>

Nachdem Frau Becker sich entfernt hat, nimmt Niklas eine grüne Karte mit einem Punkt in die Hand und schaut diese an <16>. Er führt mit dieser Handlung den Auftrag von Frau Becker aus Zeile <15> aus und ist damit handelnder Paraphrasierer. Frau Becker hat den Status der sprachlichen Initiatorin inne. Danach spricht Niklas die Anzahl der Punkte auf der Karte in seiner Hand verbal aus. Er ist hier ein sprachlicher Traduzierer, da er die Idee von sich selbst übernommen hat <10>, die Anzahl der Punkte zu benennen, diese jedoch auf eine neue Aufgabe anwendet. Er ist also teilverantwortlich für die Idee und übernimmt die sprachliche Formulierung. Es ergibt sich somit das Paar sprachlicher Traduzierer – sprachlicher Formulator für Niklas. Er heftet dann die grüne Karte mit einem Punkt auf die rechte Seite des Materials in die erste Reihe und ahmt damit seinen Zuordnungsprozess für eine Karte mit einem Punkt aus Zeile <05>, basierend auf der Zuordnungsidee von Frau Becker <03>, nach. Er nimmt daher die Beteiligtenkategorien eines handelnden Imitierers und handelnden Inventors <05> ein. Frau Becker ist eine sprachlich-gestische Inventorin <03>. Im Anschluss daran führt Niklas den Prozess der Zuordnung (Karte ablösen – Karte anschauen – Karte zuordnen) für die rote Eins wieder basierend auf der Zuordnungsidee von Frau Becker <03> und seinen eigenen Zuordnungshandlungen <05;16> durch. Niklas hat daher nochmals den Status des handelnden Imitierers und des handelnden Inventors inne. Auch Frau Becker ist hier wieder eine sprachlich-gestische Inventorin. Danach nimmt Niklas die blaue Karte mit zwei Punkten in die Hand und platziert sie in der zweiten Reihe rechts neben der roten Karte mit zwei Punkten. Er reproduziert seine eigene Zuordnungshandlung für Karten mit zwei Punkten aus Zeile <11> und ist somit ein handelnder Imitierer und ein handelnder Inventor. Dann

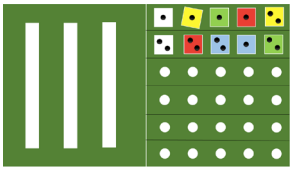
nimmt Niklas die blaue Karte mit einem Punkt und unterbricht den Zuordnungsprozess, indem er sich im Klassenzimmer umsieht.

17	00.05:47		LP1	[*schaut in Richtung Niklas*] Niklas du musst dir den **an**gucken < und dann überlegen#	**Imitiererin** (sprachlich) – **Inventorin** (sprachlich-gestisch) <08>
18		<	Niklas	[*schaut auf die Karte in seinen Händen*]	**Paraphrasierer** (handelnd) LP1 ist **Initiatorin** (sprachlich)
19		#	Niklas	ein [*schaut kurz auf die „Würfelzahlen", dann wieder Richtung der Lehrperson und nimmt die blaue Karte mit einem Punkt und klebt sie in die zweite Reihe neben die blaue Karte mit zwei Punkten*]	**Imitierer** (sprachlich) – **Inventor** (sprachlich) <10;16> **Kreator** (handelnd)

Frau Becker erinnert Niklas verbal daran, dass er sich die Karten anschauen muss <17>. Sie wiederholt hier ihre Äußerung aus Zeile <08> und ist somit eine sprachliche Imitiererin und sprachlich-gestische Inventorin zugleich. Niklas schaut daraufhin auf die Karte in seiner Hand <18> und führt die Idee von Frau Becker handelnd aus. Er ist somit nicht für die Idee, aber für die handelnde Formulierung verantwortlich und daher ein handelnder Paraphrasierer. Frau Becker ist sprachliche Initiatorin. Anschließend benennt Niklas erneut die Anzahl der Punkte auf der Karte in seiner Hand <19> und ordnet die Karte dann auf dem Material (nach einer anderen Struktur) zu. Zunächst ist Niklas hier ein sprachlicher Imitierer von sich selbst, da er die Idee des Ansagens der Punkteanzahl von sich übernimmt <10;16> und wie zuvor sprachlich formuliert. Er ist somit ebenfalls sprachlicher Inventor. Für die neue Strukturierungsidee ist Niklas selbst verantwortlich, genau wie für die handelnde Formulierung. Er ist daher zusätzlich handelnder Kreator.

20			Junis	[*kommt zu Niklas und schaut auf die Würfelzahlen*] *(unverständlich)*	
21			Niklas	ne aber geh mal [*löst währenddessen mit der linken Hand die grüne Karte mit zwei Punkten und schaut sie an*]	**Imitierer** (handelnd) – **Inventor** (handelnd) <02;04;05;07;09;11;16;19> LP1 ist **Inventorin** (sprachlich-gestisch) <01;03;08;15;17>
22			Junis	[*entfernt sich vom Tisch*]	
23			Niklas	[*heftet sie anschließend neben die blaue Karte mit einem Punkt rechts in die zweite Reihe*] 	**Imitierer** (handelnd) – **Inventor** (handelnd) <11;16>

Nachdem Niklas und Junis kurz interagiert haben, nimmt Niklas die grüne Karte mit zwei Punkten in die Hand und schaut diese an <21>. Er ahmt damit den Beginn des Zuordnungsprozesses von sich selbst nach (der in Zeile <23> weitergeführt wird), der sich über die gesamte Szene <02;04;05;07;09;11;16;19> etabliert hat. Niklas können damit die Beteiligtenkategorien handelnder Imitierer – handelnder Inventor zugeschrieben werden. Auch Frau Becker ist über die gesamte Szene <01;03;08;15;17> an der Etablierung des Zuordnungsprozesses beteiligt und daher eine sprachlich-gestische Inventorin. In Zeile <23> führt Niklas den Zuordnungsprozess für die grüne Karte mit zwei Punkten analog zu den Zuordnungsprozessen in Zeile <11;16> aus. Er ist damit für die Idee der Zuordnung von Karten mit zwei Punkten in die zweite Zeile ein handelnder Imitierer sowie ein handelnder Inventor.

26	00:06:08	>	LP 1	[*kommt in die Richtung von Niklas und geht hinter ihm vorbei*]	
27		>	Niklas	[*schaut zur Lehrperson und löst mit der linken Hand die gelbe Karte mit zwei Punkten und schaut sie kurz an und heftet sie rechts in die obere Zeile neben die rote Karte mit einem Punkt*] 	**Traduzierer** (handelnd) – **Formulator** (handelnd) <02;04;05;07;09;11;16;19;23> LP1 ist **Formulatorin** (sprachlich-gestisch) <01;03;08;15;17>

In Zeile <27> nimmt Niklas eine weitere Zuordnung vor, die inhaltlich nicht zu der ausgehandelten Zuordnungsaufgabe zu Beginn der Szene passt. Er führt den Zuordnungsprozess (Karte ablösen – Karte anschauen – Karte zuordnen) analog zu den anderen Zuordnungsprozessen durch, jedoch für eine inhaltlich neue Zuordnung der gelben Karte mit zwei Punkten in die erste Zeile. Er ist damit für die neue Zuordnungsidee verantwortlich und übernimmt die handelnde Formulierung, welche sich über die gesamte Szene entwickelt hat. Für Niklas kann daher das Paar handelnder Traduzierer – handelnder Formulator rekonstruiert werden. Auch Frau Becker ist sprachlich und gestisch an der Formulierung des Zuordnungsprozesses beteiligt und daher eine sprachlich-gestische Formulatorin.

29	00:08:14		LP 1	[*steht an der anderen Seite des Gruppentisches, an dem Niklas sitzt*] schön Niklas [*geht zu Niklas, beugt sich über ihn und zieht die Würfelzahlen etwas zu sich* <] jetzt kannst du mal die bunten [*legt die flache Hand quer auf die bunten Karten so, dass die weißen Karten noch sichtbar sind*] dahin zurück kletten [*legt die flache Hand auf die Klettstreifen auf der linken Seite*]	**Kreatorin** (sprachlich-gestisch)

Zum Abschluss der Szene fordert Frau Becker Niklas auf, die bunten Karten zurückzuheften <29>. Sie ist hier verantwortlich für die Idee und die sprachlich-gestische

Formulierung, dass die Karten zum Ende des Zuordnungsprozesses zurück in die Ausgangsposition geheftet werden sollen. Frau Becker ist daher eine sprachliche-gestische Kreatorin. Eine inhaltliche Kontrolle der Zuordnungen wird von Frau Becker an dieser Stelle nicht durchgeführt.

7.2.2.2.3 Rekonstruktion der Partizipationsmöglichkeiten

Im Anschluss an die Partizipationsanalyse mithilfe des erweiterten Produktionsdesigns werden nun die Partizipationsmöglichkeiten der Teilnehmenden auf Grundlage der Partizipationsanalyse analysiert. Brandt (2004) beschreibt, dass sich für ein Individuum der Partizipationsstatus in einer Interaktion häufiger ändern kann. Die verschiedenen Partizipationsstatus sind nach Krummheuer und Brandt (2001) nicht alle gleich lernförderlich (vgl. ebd., S. 59 f.). Am wenigsten lernförderlich wird der Status Imitierer:in gesehen. Die Lernenden, denen diese Beteiligtenkategorie für eine Äußerung zugeschrieben wird, sind nach Krummheuer und Brandt (2001) zwar in ein Interaktionsmuster eingebunden, bringen aber weder eine eigene Idee noch eine eigene Formulierung ein (vgl. ebd., S. 60). Als Beispiel nennt Brandt (2004) hier das Trichtermuster, welches von einer zunehmenden Handlungsverengung durch die Lehrperson geprägt ist (vgl. ebd., S. 30). Die Lernenden üben oder wiederholen etwas, es wird jedoch nichts fachlich Neues initiiert. Dies kann dafür stehen, dass kein Lernprozess von etwas fachlich Neuem stattfindet oder der Lernprozess noch nicht begonnen hat (vgl. Krummheuer & Brandt, 2001, S. 60). Die Beteiligtenkategorie Kreator:in hingegen wird von Krummheuer und Brandt (2001) als lernbegünstigend angesehen, da Lernende hier sowohl für die Formulierung als auch für den Inhalt verantwortlich sind. Sie merken jedoch an, dass „bei diesem Status der Lernprozess nicht mehr auf der Stufe des subjektiv neuen Wissens zu lokalisieren ist“ (ebd., S. 59). Nehmen Lernende diesen Status für eine Äußerung ein, wird vorhandenes Wissen, das bereits gelernt ist, angewendet. Obwohl die Beteiligten aktiv in den mathematischen Aushandlungsprozess eingebunden sind, wird jedoch kein strukturell neues Wissen gelernt (vgl. auch Brandt, 2004, S. 38 f.). Lernende mit dem Sprecherstatus Traduzierer:in und Paraphrasierer:in hingegen haben die Eigenschaft, an das in der Interaktion Geschehene anzuknüpfen. Dabei übernehmen die Beteiligten inhaltliche oder formulierende Elemente aus der Interaktion und bringen eigene neue inhaltliche oder formulierende Elemente ein. In beiden Fällen sind die Beteiligten aktiv in die kollektive Argumentation eingebunden. Ein Gesprächszug mit verstärktem Auftreten von Paraphrasierer:in und Traduzierer:in wird daher als besonders lernförderlich angesehen (Krummheuer & Brandt, 2001, S. 59; Brandt, 2004, S. 38). Dies gilt ebenfalls für asymmetrische Interaktionen, in denen die Beteiligten unterschiedliche Kompetenzen aufweisen, wie beispielsweise eine Lehrenden-Lernenden-Interaktion. Hier können insbesondere die Lehrenden die Beiträge durch Paraphrasierungen erneut aufgreifen oder durch Traduktionen einen neuen Inhalt einbringen, um so „neue Horizonte zu eröffnen“ (Brandt, 2004, S. 39) und die thematische Entwicklung voranzutreiben. Durch das Anknüpfen an das bisherige Interaktionsgeschehen wird mit diesen Äußerungen ein

kollektiver, thematisch aufeinander folgender Aushandlungsprozess ermöglicht. Das Einbringen von neuen Inhalten bzw. neuen Formulierungen ermöglicht zudem eine Vertiefung und Weiterentwicklung der Aushandlung (vgl. Brandt, 2004, S. 37). Die neuen Inhalte und Formulierungen, die durch Paraphrasen und Traduktionen seitens der Lehrenden in den Aushandlungsprozess eingebracht werden, können zudem in der Zone der nächsten Entwicklung der Lernenden liegen (vgl. Brandt, 2004, S. 39).

Brandt (2004) führt in diesem Zusammenhang den Begriff des *Partizipationsspielraumes* ein. Der Partizipationsspielraum beschreibt, unter welchen in der Interaktion emergierenden Bedingungen (z. B. durch die Interaktion mit einer Lehrperson) ein Individuum seinen individuellen Partizipationsstatus gestalten kann (vgl. Brandt, 2004, S. 58; Krummheuer, 2011a, S. 33). Solche Bedingungen können sehr weit oder auch einschränkend sein, sodass sich für Lernende in der Interaktion nur bestimmte Beteiligtenkategorien, wie beispielsweise der Status Imitierer:in, eröffnen (vgl. Brandt, 2004, S. 205 f.). Je weiter sich ein Partizipationsspielraum erstreckt, desto mehr Partizipationsstatus bzw. Beteiligtenkategorien können für ein Individuum rekonstruiert werden.

Neben der Lernförderlichkeit gibt es zwischen den einzelnen Beteiligtenkategorien auch hinsichtlich der fachlich-inhaltlichen Partizipation an den mathematischen Aushandlungsprozessen Unterschiede (vgl. Brandt, 2006, S. 45). Brandt (2004) rekonstruiert in ihren Analysen, dass es zwei verschiedene Pole bezüglich der inhaltlichen Dimension des Produktionsdesigns gibt – die Sicherheitsorientierung sowie die Autonomieorientierung. Beteiligte, für die die Beteiligtenkategorien Kreator:in oder Traduzierer:in rekonstruiert werden können, bringen eigene fachliche Ideen in die thematische Entwicklung ein und sind somit inhaltlich produktiv und mitgestaltend in den mathematischen Aushandlungsprozess eingebunden (vgl. Brandt, 2004, S. 205 f.). Die sich Äußernden entfalten hier neue Ideen, die erst in der Interaktion anerkannt werden müssen (vgl. Brandt, 2006, S. 45). Sie unterliegen somit einer größeren Unsicherheit als Inhalte, die bereits legitimiert sind. Brandt schreibt diesen Beteiligtenkategorien daher eine größere Autonomieorientierung zu (vgl. ebd.). Obwohl die Beteiligtenkategorie Paraphrasierer:in als besonders lernförderlich angesehen wird, da sie an das in der Interaktion geschehene anknüpft, wird ihr eine geringe inhaltlich-fachliche Verantwortlichkeit in den Beiträgen zugeschrieben. Sie wird daher genau wie die Beteiligtenkategorie Imitierer:in von Brandt (2004) dem Pol der Sicherheitsorientierung zugeordnet (vgl. ebd., S. 190). Durch Paraphrasierungen und Imitierungen knüpfen die sich Äußernden inhaltlich an das vorherige Argumentationsmuster an. Paraphrasierende und imitierende Beiträge stabilisieren und bestätigen so schon eingebrachte Ideen und die sich Äußernden können sich sicher fühlen, dass der eigene Beitrag als sinnvoll innerhalb des Aushandlungsprozesses angesehen wird (vgl. Brandt, 2006, S. 45).

Bezüglich der fachlichen Partizipation und damit einhergehend der fachlichen Lernermöglichungsbedingungen wird in Anlehnung an Brandt (2004, S. 135) in folgenden Abschnitt untersucht, welche Beteiligtenkategorien mit welchem Autonomiegrad die Lernenden einnehmen, um daraufhin Aussagen über eine zunehmend autonome Partizipation treffen zu können und potenzielle Lernermöglichungsbedingungen abzuleiten.

Rekonstruktion der Partizipationsmöglichkeiten für Niklas und Frau Becker

Mithilfe der Partizipationsanalyse kann ausgearbeitet werden, dass Niklas überwiegend auf der handelnden Ebene und Frau Becker auf der sprachlich-gestischen Ebene an dem mathematischen Aushandlungsprozess partizipieren (siehe Tabelle 6 und Tabelle 7). Frau Becker bringt zuerst die Idee des Zuordnungsprozesses (Karte ablösen – Karte anschauen – Karte zuordnen) als sprachlich-gestische Kreatorin in den Aushandlungsprozess ein <01;03>. Als Paraphrasierer ist Niklas im weiteren Verlauf der Interaktion durchgehend für den handelnden Modus der Formulierung verantwortlich. Er partizipiert damit aktiv an dem mathematischen Aushandlungsprozess und führt den zuvor gestisch und/oder sprachlich gezeigten Inhalt von Frau Becker handelnd aus. Niklas greift also einen Inhalt auf und formuliert ihn auf eine spezielle Situation hin (vgl. auch Brandt, 2004, S. 38). Im Verlauf der Interaktion bringt Niklas immer wieder als Kreator eigene (sprachliche und handelnde) Ideen und Formulierungen in den Aushandlungsprozess ein. Daraus lässt sich ableiten, dass Niklas eine gewisse Eigenverantwortlichkeit für fachliche Beiträge zugewiesen werden kann. Krummheuer und Brandt (2001) beschreiben, dass ein Individuum diesen Partizipationsstatus einnimmt, wenn etwas bereits gelernt ist (vgl. ebd., S. 59). Es kann also resümiert werden, dass Niklas für den Zuordnungsprozess der Karten bereits eigene Strategien (unabhängig von diesem Aushandlungsprozess) entwickelt hat und diese hier hervorbringt.

Im Verlauf der Interaktion kann ebenfalls rekonstruiert werden, dass Niklas mehrfach die Partizipationsstatus handelnder und sprachlicher Traduzierer sowie handelnder und sprachlicher Formulator einnimmt und ihm somit zunehmend Teilverantwortlichkeiten für den Inhalt zugewiesen werden können (vgl. auch Brandt, 2004, S. 38). Dies zeigt sich auch darin, dass er den Zuordnungsprozess zunehmend autonom für die Zuordnung neuer Karten durchführt. Die Beteiligtenkategorien Paraphrasierer und Traduzierer werden als besonders lernförderlich für die Lernenden beschrieben und gelten ebenfalls als lernfördernd, wenn diese Beteiligtenkategorien seitens der Lehrenden auftreten (vgl. Brandt, 2004, S. 39; Krummheuer & Brandt, 2001, S. 59).

Frau Becker greift während der Interaktion nur einmal als sprachliche Paraphrasiererin eine Idee von Niklas auf <15>. Sie paraphrasiert sprachlich die Idee von Niklas, eine nächste Karte nach einem abgeschlossenen Zuordnungsprozess aufzunehmen, und initiiert damit die Fortführung des Zuordnungsprozesses. Auch wenn die Verantwortung bei ihr als sprachlich-gestische Inventorin liegt, kann sich dieses Aufgreifen der Idee von Niklas insgesamt für den Interaktionsprozess als lernförderlich für Niklas auswirken. Eine deutliche Veränderung der Beteiligtenkategorien von Niklas zeigt sich in Zeile <16>. Niklas führt den Zuordnungsprozess zunehmend autonom aus und reproduziert seine eigenen Handlungen mehrmals. Daraus lässt sich schließen, dass Niklas den Zuordnungsprozess verinnerlicht hat und am Ende seines Lernprozesses (vgl. Krummheuer & Brandt, 2001, S. 59) bezüglich der Zuordnungen der Karten mit einem und mit zwei Punkten steht.

Obwohl Niklas bereits die richtige Durchführung des Zuordnungsprozesses selbstständig ausgeführt hat, fokussiert Frau Becker erneut als Imitiererin von sich selbst

auf das Anschauen der Karten. Dieser angesprochene Bruch in Niklas' Routine in Zeile <17–19> wirkt sich für Niklas insofern auf seine Partizipationsmöglichkeiten aus, als dass er wieder die Formulierung von Frau Becker handelnd ausführt und nun verantwortlich für eine neue Zuordnungsidee ist. Als Kreator entwickelt er hier eine neue Strategie der Zuordnung, die fachlich nicht zu den vorherigen Zuordnungen passt und als fachlicher Rückschritt angesehen werden kann.

Tabelle 6: Beteiligtenkategorien Niklas

	sprachlich	handelnd	gestisch
Kreator	<10>	<05;07;19>	
Paraphrasierer		<02;05;09;16;18>	
Traduzierer	<16>	<07;11;27>	
Imitierer	<19>	<16;21;23>	

Insgesamt kann für Niklas resümiert werden, dass er innerhalb dieses Partizipationsspielraumes in allen Partizipationsstatus partizipiert. Zu Beginn der Szene partizipiert Niklas überwiegend als handelnder Paraphrasierer an dem mathematischen Aushandlungsprozess, was für eine Sicherheitsorientierung spricht. Er paraphrasiert Ideen, die zuvor von Frau Becker eingebracht worden sind, in einem neuen Modus und führt diese handelnd aus. Zudem partizipiert er auch als sprachlich-handelnder Kreator und sprachlich-handelnder Traduzierer an dem Aushandlungsprozess. Niklas bringt also eigene Ideen in den Aushandlungsprozess ein, ist jedoch aus fachlicher Perspektive nicht für den Zuordnungsprozess an sich, sondern eher für die handelnde Umsetzung verantwortlich. Zwar kann Niklas ein breites Spektrum an Beteiligtenkategorien einnehmen, insgesamt sind seine Partizipationsmöglichkeiten aber darin begrenzt, Vorgegebenes von Frau Becker auszuführen und auf neue Aufgaben anzuwenden. Niklas' Partizipationsmöglichkeiten sind daher eher sicherheitsorientiert, jedoch mit einigen autonomen Anteilen.

Tabelle 7: Beteiligtenkategorien Frau Becker

	sprachlich	handelnd	gestisch
Kreatorin	<01;03;29>		<01;03;29>
Paraphrasiererin	<15>		
Traduziererin			
Imitiererin	<08;17>		<08>

Das hängt auch mit Frau Becker zusammen, die den Zuordnungsprozess von Niklas nur sehr wenig begleitet und überwiegend als Kreatorin den Inhalt und die Formulierungen vorgibt und als Imitiererin wiederholt. Die Partizipationsmöglichkeiten von Niklas sind dadurch geprägt, dass Niklas die Ideen von Frau Becker nachahmt und wenig eigene Inhalte hervorbringt.

7.2.2.3 Zusammenfassung der Analyse hinsichtlich des Mathematischen Support-Raumes

Mithilfe einer Kombination aus Interaktionsanalyse und Partizipationsanalyse wird in einem dritten Schritt die Analyse unter dem Fokus des Mathematischen Support-Raumes zusammengefasst. Hierzu wird der Mathematische Support-Raum anhand von drei Dimensionen nachgezeichnet. Gewonnen wurden die drei Dimensionen zur Beschreibung der Mathematischen Support-Räume aus dem Datenmaterial selbst (siehe dazu auch Kapitel 7.1.3). Anhand dieser ersten ausführlichen Analyse wird illustrierend nachgezeichnet, welche Dimensionen sich zur Beschreibung der Mathematischen Support-Räume herauskristallisiert haben. Folgende drei Dimensionen sind als Ergebnis der Komparation der 1. Ebene (Kapitel 7.1.3) zu verstehen und werden für die Charakterisierung in der Zusammenfassung hinsichtlich des Mathematischen Support-Raumes herangezogen[45]:

1. Dimension: Ausrichtung des Mathematischen Support-Raumes (*Ausführung eines vorgegebenen Handlungsablaufes oder Algorithmus/Entwicklung eigener Strategien oder Handlungsabläufe*)
   Diese erste Dimension zur Beschreibung der Mathematischen Support-Räume untersucht die strukturelle Ausprägung des Supports. Es können Aussagen darüber gemacht werden, auf welchen Inhalt sich die Aushandlungsprozesse ausrichten bzw. worauf sich der wechselseitig gestaltete Mathematische Support-Raum fokussiert.
2. Dimension: Führung der Lehrperson (*Lenkung/Kooperation)*
   Die zweite Dimension zur Beschreibung der Mathematischen Support-Räume rekonstruiert die Position der Lehrenden im Mathematischen Support-Raum. Wird der wechselseitige Aushandlungsprozess stark von der Lehrperson gelenkt, arbeiten Lehrende und Lernende in Kooperation[46] miteinander oder werden die Lernenden in einer Mischform eher im mathematischen Aushandlungsprozess begleitet? Es können daraufhin Aussagen über das Verständnis von Mathematiklernen innerhalb des Mathematischen Support-Raumes getätigt werden, welches wiederum die Partizipationsmöglichkeiten der Lernenden beeinflusst.
3. Dimension: Partizipationsmöglichkeiten (*Sicherheitsorientierung/Autonomieorientierung*)
   Die dritte Dimension, mit der die Mathematischen Support-Räume charakterisiert werden können, ergibt sich aus der Partizipationsanalyse. Wie bereits in Kapitel 7.2.2.2.3 ausgearbeitet, rekonstruiert Brandt (2004) für die Beteiligten eines Aushandlungsprozesses zwei Pole der inhaltlichen Eingebundenheit (vgl. Brandt, 2004,

45 Nachfolgend wird für jede Szene die Ausprägung der Dimensionen in einer überblicksartigen Grafik in der Zusammenfassung der Analyse hinsichtlich des Mathematischen Support-Raumes dargestellt. Eine ausführliche Ausarbeitung der einzelnen Dimensionen erfolgt in Kapitel 9.1 für die einzelnen Mathematischen Support-Räume.

46 Mit Kooperation ist hier gemeint, dass die Lehrenden die inhaltliche Führung des Aushandlungsprozesses abgeben und mit den Lernenden inhaltlich gleichberechtigt am Aushandlungsprozess partizipieren.

S. 205 f.), mithilfe derer die fachlichen Partizipationsmöglichkeiten für die Individuen beschrieben werden können.

Die Ausprägungen der Dimensionen sind dabei als zwei Extreme eines Kontinuums zu sehen, die für die jeweilige Szene beschreiben, worauf der Fokus im Mathematischen Support-Raum liegt. Es kann demnach vorkommen, dass in den Szenen auch andere Ausprägungen zu finden sind. In der Zusammenfassung der Analyse wird jedoch die Ausprägung der Dimension dargestellt, die sich als signifikant für die jeweilige Szene herausstellt.

Mit der Rekonstruktion der drei Dimensionen zur Beschreibung von Mathematischen Support-Räumen werden im Anschluss an die Analysen Ableitungen über die fachliche Partizipation und die (fachlichen) Lernermöglichungsbedingungen für die Lernenden innerhalb des Mathematischen Support-Raumes getroffen und in einen Zusammenhang mit der Zone der nächsten Entwicklung der Lernenden (siehe auch Kapitel 3.2.3) gesetzt.

Zusammenfassung der Analyse hinsichtlich des Mathematischen Support-Raumes der Szene ‚Würfelzahlen 1'

Zu Beginn dieser Szene entwickelt sich ein Mathematischer Support-Raum zwischen Niklas und Frau Becker. Frau Becker formuliert in Zeile <03> zum ersten Mal die Abfolge des Zuordnungsprozesses (Karte ablösen – Karte anschauen – Karte zuordnen) und fokussiert dabei auf das Anschauen der Karten. Durch das Anschauen der bunten Karten sollen diese verglichen und dann einer weißen Karte zugeordnet werden. Niklas übernimmt die Idee des Anschauens der Karte in seiner Hand <04> und ordnet die Karte dann einer weißen Karte zu. Dies wiederholt sich in ähnlicher Weise in Zeile <08>, in der Frau Becker erneut formuliert, dass die Karte angeschaut werden muss, bevor dann eine Zuordnung stattfinden kann. Auch hier übernimmt Niklas die Handlungsabfolge (anschauen und dann zuordnen) von Frau Becker. In Zeile <15> greift Frau Becker den Inhalt von Niklas auf und bittet ihn, eine neue Karte zu nehmen, was Niklas dann auch umsetzt <16>. Die Handlungsabfolge des Zuordnens (Karte ablösen – Karte anschauen – Karte zuordnen) der Punktebilder wird in der Interaktion von Niklas und Frau Becker gemeinsam ausgehandelt und spannt einen Mathematischen Support-Raum zwischen den beiden auf. Dies zeigt auch die Partizipationsanalyse. Da Niklas als Paraphrasierer oft für den handelnden Modus der Formulierung verantwortlich ist, kann nachgezeichnet werden, dass Niklas aktiv an dem mathematischen Aushandlungsprozess partizipiert. Er führt den zuvor gestisch und/oder sprachlich gezeigten Inhalt von Frau Becker handelnd aus. Niklas greift einen Inhalt auf und formuliert ihn auf eine spezielle Situation hin (vgl. auch Brandt, 2004, S. 38). Niklas ist also aktiv in die Entwicklung des Mathematischen Support-Raumes eingebunden, auch wenn Frau Becker inhaltlich für den Zuordnungsprozess verantwortlich ist.

Während das Zuordnen der roten Karte mit zwei Punkten noch stärker von Frau Becker gelenkt und angeleitet wird, führt Niklas die Handlungsabfolge des Zuordnens (Karte ablösen – Karte anschauen – Karte zuordnen) der grünen Karte mit ei-

nem Punkt, der roten Karte mit einem Punkt und der blauen Karte mit zwei Punkten selbstständig durch, was nach Krummheuer (1992) als Lernen mit Format beschrieben werden kann (vgl. auch Schütte et al., 2021, S. 532). Bis hierhin unterstützt der Mathematische Support-Raum Niklas fachlich, den Zuordnungsprozess zunehmend autonom durchzuführen. Insgesamt kann mithilfe der Partizipationsanalyse bis Zeile <16> nachgezeichnet werden, dass Niklas auf der handelnden Ebene fachlich an dem Aushandlungsprozess partizipiert und der Mathematische Support-Raum ihm unterschiedliche lernförderliche und mathematisch-fachliche Partizipationsmöglichkeiten eröffnet.

Frau Becker lenkt in Zeile <17> den Fokus weg von dem mathematischen Inhalt der Zuordnung hin zur Wahrnehmung der Karte, welche zugeordnet werden soll. So findet eine Verschiebung des Fokus statt. Der Handlungsablauf wird von der fachlichen Ebene auf eine eher wahrnehmende Ebene überführt. Es steht nun mehr im Fokus, dass man sich etwas anschauen muss, bevor man es zuordnet, und nicht mehr der mathematische Inhalt der Zuordnung. Zwar nimmt Niklas diese Äußerung von Frau Becker an und schaut erneut auf die Karte in seiner Hand <18>, weshalb der Mathematische Support-Raum mit der Handlungsabfolge weiterhin Bestand zwischen Niklas und Frau Becker hat. Jedoch führt dies nun zu einer unpassenden Zuordnung. Innerhalb des Mathematischen Support-Raumes scheint Niklas nun nicht mehr fachlich unterstützt zu werden, weshalb hier aus fachlicher Perspektive ein Rückschritt rekonstruiert werden kann. Nachdem Niklas die blaue Karte mit einem Punkt der zweiten Reihe des Materials zugeordnet hat, nimmt er weitere Zuordnungen vor. Die unpassende Zuordnung der blauen Karte mit einem Punkt und die sich daraus ergebende weitere unpassende Zuordnung der gelben Karte mit zwei Punkten werden im Anschluss nicht mehr von Frau Becker thematisiert. Dies ist als ein weiteres Argument zu sehen, dass der mathematische Inhalt nicht im Fokus dieser Zuordnungshandlungen stand, sondern der Prozess der Zuordnungshandlung selbst. Niklas könnte hier lernen einen Handlungsablauf für Frau Becker zu reproduzieren, unabhängig davon, ob der mathematische Inhalt sinnvoll ist oder nicht.

Es kann somit analysiert werden, dass der Mathematische Support-Raum mehr auf das Durchführen des Handlungsablaufes der Zuordnungen ausgerichtet ist als auf den mathematischen Inhalt und das Entwickeln eigener Strategien. Die Führung der Lehrperson kann als sehr stark lenkend beschrieben werden, da sie immer wieder in den Zuordnungsprozess eingreift. Insgesamt sind Niklas' Partizipationsmöglichkeiten eher sicherheitsorientiert, dennoch sind autonome Anteile zu erkennen, in denen Niklas neue fachliche Ideen einbringt. Zusammenfassend spannt sich folgender Mathematischer Support-Raum mit den unterschiedlichen Ausprägungen der drei Dimensionen zwischen Niklas und Frau Becker auf.

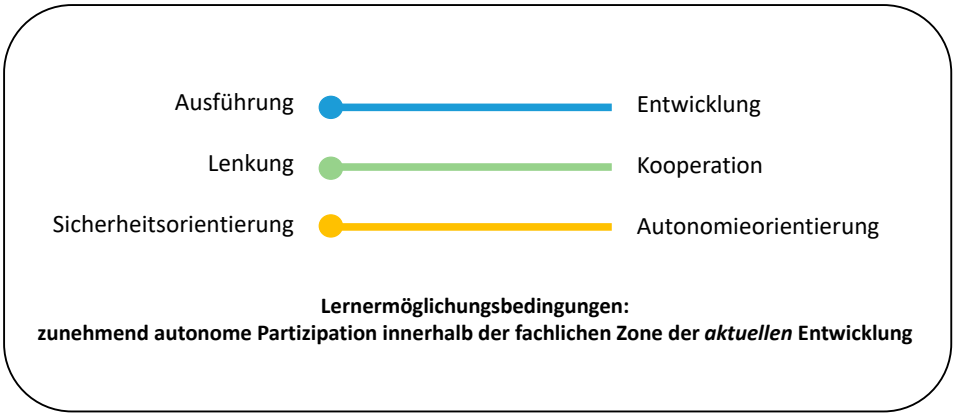


Abbildung 12: Ausprägung der Dimensionen im Mathematischen Support-Raum in der Szene 1 ‚Würfelzahlen1'

Mithilfe der Analyse lässt sich nachzeichnen, dass Niklas in einen intersubjektiven Aushandlungsprozess innerhalb der Zone der nächsten Entwicklung involviert ist, in dem Frau Becker und Niklas miteinander interagieren. Der Mathematische Support-Raum verhilft Niklas zu Beginn der Szene dazu, den Zuordnungsprozess durchzuführen und fachlich an dem Aushandlungsprozess zu partizipieren. Niklas hat unterschiedliche lernförderliche Partizipationsmöglichkeiten innerhalb des Mathematischen Support-Raumes, weshalb zu Beginn der Szene der Mathematische Support-Raum als lernförderlich angesehen werden kann und sich auch fachlich in Niklas' Zone der nächsten Entwicklung befindet. Ab Zeile <16> wirkt der Mathematische Support-Raum jedoch weniger lernförderlich, da der Lernprozess bereits abgeschlossen zu sein scheint. Das Lernen, welches für Niklas zum Ende der Szene rekonstruiert werden kann, bezieht sich dann eher auf das Anschauen der Karten – eine rudimentäre Handlung, ohne die der Zuordnungsprozess nicht durchgeführt werden könnte – als auf den mathematischen Inhalt des Zuordnens. Inhaltlich kann der Mathematische Support-Raum zum Ende der Szene also in den Bereich der aktuellen Entwicklung bzw. letzten Entwicklung von Niklas eingeordnet werden.

8. Analysen

In diesem Kapitel folgen nun elf weitere Analysen exemplarisch ausgewählter Szenen des empirischen Materials. Wie bereits in Kapitel 7.2.2 beschrieben, wird die Interaktionsanalyse komprimiert über eine ausführliche *Zusammenfassung der Interaktionsanalyse* dargestellt. Auch die Partizipationsanalyse der Szenen in diesem Kapitel wird verkürzt über die *Rekonstruktion der Partizipationsmöglichkeiten* dargestellt, wobei die inhaltlichen Zuordnungen der Beteiligtenkategorien zum besseren Nachvollzug in der rechten Spalte des Transkriptes immer mitbenannt werden. Als dritter Schritt wird die jeweilige Analyse hinsichtlich der *Entstehung eines Mathematischen Support-Raumes* zusammengefasst. Insgesamt werden so für die Lehrpersonen Frau Becker (Kapitel 7.2 und 8.1), Frau Aberlein (Kapitel 8.2), Frau Naimiller (Kapitel 8.3) und Frau Maack (Kapitel 8.4) jeweils drei exemplarisch ausgewählte Szenen analysiert. Die jeweils dritte Szene einer Lehrperson wird als Komparation zu den ersten beiden Szenen hinzugezogen und lediglich über den dritten Analyseschritt der Zusammenfassung hinsichtlich des Mathematischen Support-Raumes dargestellt.

8.1 Frau Becker (Lehrperson 1)

Frau Becker arbeitet an der Schule A als ausgebildete Grundschullehrerin mit dem Hauptfach Mathematik. In den analysierten Unterrichtsstunden ist sie als gleichberechtigte Partnerin in einem multiprofessionellen Team mit Frau Aberlein (Lehrperson 2) in das Unterrichtsgeschehen eingebunden. Da Frau Becker und Frau Aberlein als multiprofessionelles Team in der Kooperationsform *teaming* (siehe Kapitel 5.3.2 und 5.3.4) zusammenarbeiten, teilen sie sich die Verantwortlichkeit für die Lernenden. Frau Becker ist also sowohl für die Lernenden mit als auch für die Lernenden ohne Förderbedarf verantwortlich. Zudem ist Frau Becker genau wie Frau Aberlein für das Unterrichten zuständig. Da in der ersten ausführlichen Analyse in Kapitel 7.2.2 bereits eine Szene mit Frau Becker dargestellt wurde, folgen nun zwei weitere Szenen, die Szene 2 ‚Würfelzahlen' sowie die Szene 3 ‚Hämmerchenspiel'.

8.1.1 Szene 2 – Würfelzahlen 2 (Niklas)

Niklas sitzt zu Beginn der Szene an seinem Platz und hat das Material Würfelzahlen (siehe Abbildung 13) vor sich liegen. Zuvor hat Niklas gemeinsam mit einem Mitschüler die Karten mit einem Punkt und die Karten mit zwei Punkten auf dem Material richtig zugeordnet. Im Anschluss daran hat Frau Becker die Karten ausgetauscht, sodass nun bunte Karten mit zwei Punkten und bunte Karten mit drei Punkten wie folgt auf dem Material angeheftet sind (siehe Abbildung 13). Dann beginnt die folgende Szene.

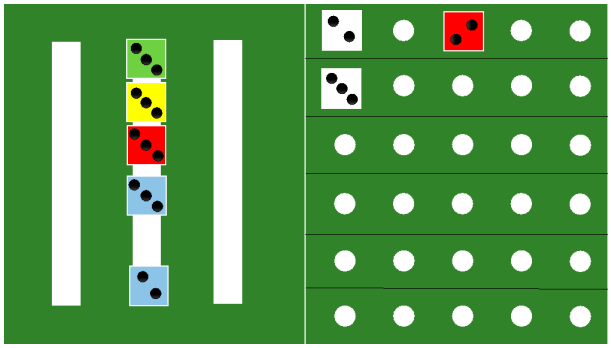
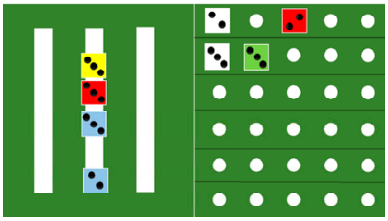
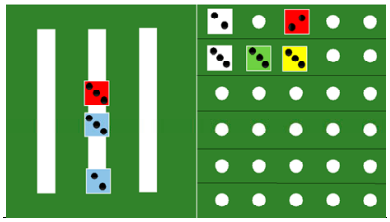
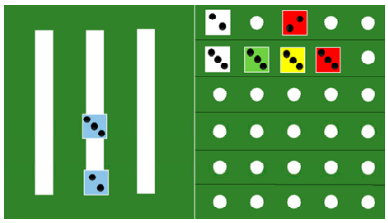


Abbildung 13: Material ‚Würfelzahlen' (aus der Sicht von Niklas) mit 2er- und 3er-Karten

Nr.	Zeit		Name	Äußerung
01	00:20:34		LP 1	schön Niklas [*kommt wieder an den Tisch und heftet die Karten mit einem Punkt vom Material ab*] die bleiben hier [*legt die Karten mit einem Punkt zur Seite*] die guckst du dir an [*legt die flache Hand auf die zweite Spalte und verdeckt sie*] und dann schaust wo die hinkommen [*zeigt auf die rechte Seite des Materials*]
02			Niklas	[*löst die grüne Karte mit drei Punkten vom Material, nimmt sie in die Hand und schaut sie an*] zweier sind zweier [*hält die grüne Karte mit drei Punkten in Richtung der Lehrperson 1 und heftet sie anschließend neben die weiße Karte mit drei Punkten*]  < [*nimmt die rote Karte mit einem Punkt in die Hand, die neben dem Material liegt*]
03		<	LP 1	[*schaut zu Jonna gerichtet*] ohh
04	00:20:51		Niklas	[*schaut erst zur Lehrperson 1 und dann zu Jonna*]
Gespräch zwischen Jonna und Lehrperson 1				
09			Niklas	[*legt die rote Karte mit einem Punkt weg und schaut in den Raum*]
10	00:21:06		LP 1	[*zeigt auf die gelbe Karte mit drei Punkten*] **guck** mal
11			Niklas	[*nimmt die gelbe Karte mit drei Punkten und löst sie vom Material, schaut dann zur Lehrperson 1*] einer
12			LP 1	was ist das
13			Niklas	[*schaut auf die Karte in seiner Hand*] zweier
14			LP 1	wie viel ist das

15			Niklas	[*heftet die gelbe Karte mit drei Punkten neben die grüne Karte mit drei Punkten und tippt dann nacheinander von oben nach unten die schwarzen Punkte an*] eins zwei drei 
16			LP 1	**drei**\ [*nickt und zeigt auf die gelbe Karte mit drei Punkten*]
17	00:20:17		Niklas	die passen [*zeigt nacheinander auf die grüne Karte mit drei Punkten, die gelbe Karte mit drei Punkten, die weiße Karte mit drei Punkten, die gelbe Karte mit drei Punkten und die weiße Karte mit drei Punkten*]
18			LP 1	ja\
19			Niklas	[*nimmt die rote Karte mit drei Punkten vom Material und heftet sie neben die gelbe Karte mit drei Punkten*] zweier 

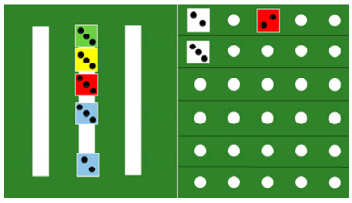
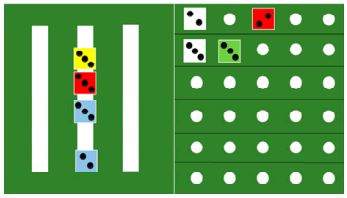
8.1.1.1 Zusammenfassende Interaktionsanalyse

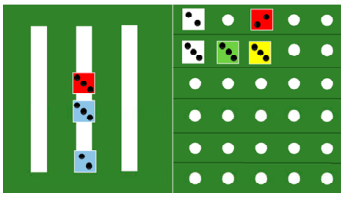
In diesem Transkript lenkt Frau Becker zu Beginn erneut den Fokus auf den Zuordnungsprozess und das Anschauen der Karten, wie es auch schon in der Szene ‚Würfelzahlen 1' (Kapitel 7.2.2.1.5) interpretiert wurde. Frau Becker benennt die Karten mit den Punkten nicht direkt, sondern bezeichnet sie als „die". Sie verdeutlicht ihre Aussage „die bleiben hier die guckst du dir an" <01> mit einer Zeigegeste, die darauf schließen lässt, dass sie die bunten Karten auf dem Material meint, die den weißen Karten auf der rechten Seite zugeordnet werden sollen. Niklas löst daraufhin die grüne Karte mit drei Punkten von der linken Seite des Materials und schaut die Karte an <02>. Er äußert „zweier sind zweier" <02>. Dies kann als mathematische Erkenntnis interpretiert werden. Niklas könnte hier unterschiedliche Entdeckungen machen. Zum einen könnte er entdecken, dass solche Karten, auf denen die gleiche Anzahl an Punkten zu sehen ist (zwei oder drei), einander zugeordnet werden. Zum anderen könnte er im Sinne des kardinalen Zahlverständnisses entdecken, dass Karten mit zwei Punkten die Menge zwei mit zwei Elementen repräsentieren, anders als die Karten mit drei Punkten, die die Menge drei mit drei Elementen repräsentieren. Er könnte damit einen Transfer zwischen den beiden Mengen herstellen. Des Weiteren könnte er mit dieser sprachlichen Äußerung verbalisieren, dass die Karten mit drei Punkten in die zweite Reihe des Materials geheftet werden. Im Anschluss an die sprachliche Äuße-

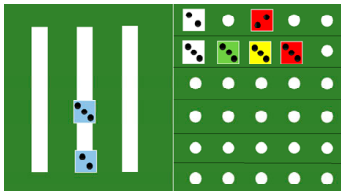
rung heftet Niklas die grüne Karte mit drei Punkten in die zweite Zeile neben die weiße Drei. Es kann interpretiert werden, dass er so anzeigt, dass die grüne Karte mit drei Punkten anders ist als die rote Karte mit zwei Punkten zuvor, denn sie wird nicht den Karten mit zwei Punkten zugeordnet, sondern neben der weißen Karte mit drei Punkten in der zweiten Reihe platziert. Mit dieser Handlung kann noch keine der drei Deutungsmöglichkeiten der Entdeckung von Niklas ausgeschlossen werden. Niklas nimmt daraufhin die rote Karte mit einem Punkt in die Hand, welche neben dem Material liegt, die er aber kurze Zeit später wieder beiseitelegt. In Zeile <10> zeigt Frau Becker auf die gelbe Karte mit drei Punkten und äußert mit „guck mal", dass Niklas auf die Karte schauen soll. Frau Becker fokussiert damit die Aufmerksamkeit auf eine bestimmte Karte. Niklas kommt dieser Aufforderung nach <11> und nimmt die gelbe Karte mit drei Punkten in die Hand. Seine Äußerung „einer" <11> kann so interpretiert werden, dass er die Anzahl der Punkte benennt oder die Anzahl der Karte (eine Karte) benennt. Frau Becker scheint diese Aussage nicht zu verstehen und reagiert in Zeile <12> mit einer Nachfrage „was ist das". Niklas schaut daraufhin auf die Karte in seiner Hand und antwortet „zweier" <13>. Eine mögliche Interpretation wäre hier, dass Niklas die Anzahl der Punkte auf der Karte (gelbe Karte mit drei Punkten) nicht simultan erfassen kann und die Karte daher den Zweiern zuordnet. Eine weitere Deutungsmöglichkeit wäre an dieser Stelle, dass Niklas die Karten mit drei Punkten als „zweier" benennt, dies aber nicht auf die Anzahl der Punkte auf der Karte zurückführt, sondern möglicherweise auf die zweite Zeile, in der die Karten mit drei Punkten platziert werden. Dies würde die Interpretation aus Zeile <02> stützen, dass Niklas die Karten mit drei Punkten der zweiten Reihe zuordnet. Diese Interpretation könnte andeuten, dass Niklas noch kein kardinales Zahlenverständnis hat bzw. dass die Menge der Punkte nicht ausschlaggebend für die Benennung der Karten ist. Er führt die Benennung also nicht auf die Anzahl der Punkte zurück, sondern ordnet die gelbe Karte mit drei Punkten den Karten der zweiten Reihe zu. Frau Becker fragt daraufhin erneut: „wieviel ist das" <14>, und fokussiert damit auf die Menge. Niklas platziert daraufhin die Karte neben der grünen Karte mit drei Punkten <15> und tippt dann nacheinander die Punkte auf der Karte an und zählt diese ab. Er scheint die Frage von Frau Becker so zu interpretieren, dass nun nicht mehr die Benennung der Karte, sondern die Anzahl der Punkte genannt werden soll. Das Antippen der einzelnen Punkte steht in Widerspruch zu einem kardinalen Zahlverständnis. Frau Becker bestätigt Niklas' Antwort, indem sie die Anzahl der Menge der Punkte wiederholt und nickt <16>. In Zeile <17> äußert Niklas sprachlich, dass die Karten mit drei Punkten zueinander passen: „die passen", und zeigt dann nacheinander auf die Karten mit drei Punkten. Diese Handlung von Niklas stützt die Deutung aus Zeile <02>, dass er die Karten mit gleicher Punktanzahl einander zuordnen kann. Frau Becker bestätigt die Aussage von Niklas <18>, woraufhin Niklas die rote Karte mit drei Punkten neben die gelbe Karte mit drei Punkten heftet <19>. Diese Handlung stützt die Deutung, dass Niklas die Zuordnungen richtig vornehmen kann. Nachdem er die rote Karte mit drei Punkten neben der gelben Karte mit drei Punkten platziert hat, sagt er erneut „zweier" <19>. Dies deutet erneut darauf hin, dass er die Karten mit drei Punkten als „zweier" bezeichnet, dies aber nicht mit der Punktanzahl in Verbindung bringt. Niklas und Frau

Becker haben hier anscheinend eine Rahmungsdifferenz bezüglich der Benennung der Karten. Frau Becker fokussiert bei der Benennung auf die Anzahl der Punkte auf den Karten, während Niklas die Karten anhand der Reihe, in welcher die Karten zugeordnet werden, benennt. Trotz dieser Rahmungsdifferenz haben die beiden bezüglich der Zuordnung der Karten ein Deutungsinterim, auf dessen Grundlage die Interaktion weitergehen kann.

8.1.1.2 Partizipationsanalyse

Nr.	Zeit		Name	Äußerung	Beteiligtenkategorie
01	00:20:34		LP 1	schön Niklas [*kommt wieder an den Tisch und heftet die Karten mit einem Punkt vom Material ab*] die bleiben hier [*legt die Karten mit einem Punkt zur Seite*] die guckst du dir an [*legt die flache Hand auf die zweite Spalte und verdeckt sie*] und dann schaust wo die hinkommen [*zeigt auf die rechte Seite des Materials*] 	**Kreatorin** (sprachlich-gestisch) Inhalt: Arbeit mit 2er- und 3er-Karten & Anschauen vor der Zuordnung
02			Niklas	[*löst die grüne Karte mit drei Punkten vom Material, nimmt sie in die Hand und schaut sie an*] zweier sind zweier [*hält die grüne Karte mit drei Punkten in Richtung der Lehrperson 1 und heftet sie anschließend neben die weiße Karte mit drei Punkten*]  < [*nimmt die rote Karte mit einem Punkt in die Hand, die neben dem Material liegt*]	**Traduzierer** (handelnd) – **Formulator** (handelnd) <Würfelzahlen1> LP1 ist **Formulatorin** (sprachlich-gestisch) <01> Inhalt: Arbeit mit 3er-Karten & Anschauen vor der Zuordnung **Kreator** (sprachlich-handelnd) Inhalt: Zuordnung der 3er-Karten in die zweite Reihe & Benennung der 3er-Karten als „zweier“
03		<	LP 1	[*schaut zu Jonna gerichtet*] ohh	
04			Niklas	[*schaut erst zur Lehrperson 1 und dann zu Jonna*]	
Gespräch zwischen Jonna und Lehrperson 1					
09			Niklas	[*legt die rote Karte mit einem Punkt weg und schaut in den Raum*]	

10	00:21:06		LP 1	[*zeigt auf die gelbe Karte mit drei Punkten*] **guck** mal	**Paraphrasiererin** (gestisch) – **Initiatorin** (sprachlich) <01> Inhalt: Anschauen vor der Zuordnung
11			Niklas	[*nimmt die gelbe Karte mit drei Punkten und löst sie vom Material, schaut dann zur Lehrperson 1*] einer	**Paraphrasierer** (handelnd) LP1 ist **Initiatorin** (gestisch) <01> Inhalt: Karten links nach rechts zuordnen **Kreator** (sprachlich) Inhalt: Benennung „einer“ (eine Karte)
12			LP 1	was ist das	**Paraphrasiererin** (sprachlich) Niklas ist **Initiator** (sprachlich) <11> Inhalt: Benennung nach Anzahl der Punkte
13			Niklas	[*schaut auf die Karte in seiner Hand*] zweier	**Imitierer** (sprachlich) – **Inventor** (sprachlich-handelnd) <02> Inhalt: Benennung „zweier“
14			LP 1	wie viel ist das	**Paraphrasiererin** (sprachlich) **– Initiatorin** (sprachlich) <12> Inhalt: Benennung nach Anzahl der Punkte
15			Niklas	[*heftet die gelbe Karte mit drei Punkten neben die grüne Karte mit drei Punkten und tippt dann nacheinander von oben nach unten die schwarzen Punkte an*] eins zwei drei 	**Imitierer** (handelnd) **– Inventor** (handelnd) <02> Inhalt: Zuordnung der 3er-Karten in die zweite Reihe **Kreator** (handelnd-sprachlich) Inhalt: Antippen der Punkte und Abzählen

16			LP 1	**drei**\ [*nickt und zeigt auf die gelbe Karte mit drei Punkten*]	**Imitiererin** (sprachlich-gestisch) Niklas ist **Inventor** (sprachlich-handelnd) <15> Inhalt: Benennung nach Anzahl der Punkte
17	00:20:17		Niklas	die passen [*zeigt nacheinander auf die grüne Karte mit drei Punkten, die gelbe Karte mit drei Punkten, die weiße Karte mit drei Punkten, die gelbe Karte mit drei Punkten und die weiße Karte mit drei Punkten*]	**Paraphrasierer** (sprachlich-gestisch) – **Initiator** (sprachlich) <02> Inhalt: Zuordnung der 3er-Karten in die zweite Reihe & Benennung der 3er-Karten als „zweier"
18			LP 1	ja\	
19			Niklas	[*nimmt die rote Karte mit drei Punkten vom Material und heftet sie neben die gelbe Karte mit drei Punkten*] zweier 	**Paraphrasierer** (handelnd) – **Initiator** (sprachlich-gestisch-handelnd) <02;15;17> Inhalt: Benennung der 3er-Karten als „zweier" **Imitierer** (sprachlich) – **Inventor** (sprachlich) <02;13> Inhalt: Zuordnung der 3er-Karten in die zweite Reihe

Rekonstruktion der Partizipationsmöglichkeiten

Mithilfe der Partizipationsanalyse kann ausgearbeitet werden, dass Niklas auch in dieser Szene aktiv eingebunden ist. Frau Becker und Niklas befinden sich in einem mathematischen Aushandlungsprozess, der nun stärker als im Transkript ‚Würfelzahlen 1' auf sprachlicher Ebene geprägt ist. Niklas nimmt in dieser Szene dreimal den Partizipationsstatus Kreator ein, zweimal davon als sprachlich-handelnder Kreator und einmal als sprachlicher Kreator. Es zeigt sich somit auch in diesem Transkript, dass Niklas mehrmals eigene Ideen in den Aushandlungsprozess einbringt und diese verbalisiert. Folgt man Brandt (2004), ist das neu eingebrachte Wissen für Niklas hier kein subjektiv-neues Wissen, das in diesem Aushandlungsprozess gelernt wird, sondern Wissen, welches er schon im Vorhinein aufgebaut hatte und nun hier einbringt. Dies ist insofern zu begründen, als dass Niklas zu Beginn dieser Szene bereits mehrere Durchläufe von Zuordnungsprozessen mit dem Material ‚Würfelzahlen' vollzogen hat und den Prozess damit im Sinne des Lernens mit Format (siehe auch Kapitel 3.3.2 und 7.2.2.1.5) verinnerlicht haben könnte. Der Prozess der Zuordnung ist möglicherweise bei Niklas, wie bereits in der Szene ‚Würfelzahlen 1' interpretiert, automatisiert.

Dies gilt ebenfalls für den Inhalt und die Formulierung, die Punkte abzuzählen, um die Anzahl der Punkte auf der Karte zu bestimmen <15>.

Zu Beginn der Szene führt Niklas den Zuordnungsprozess zum ersten Mal für Karten mit drei Punkten durch <02>. Als handelnder Traduzierer und handelnder Inventor kann dies als besonders lernförderlich beschrieben werden, da Niklas die Idee die Zuordnung nun nicht nur für Karten mit ein oder zwei Punkten, sondern auch für Karten mit drei Punkten durchführen kann <02>. Niklas führt diesen Prozess über die gesamte Szene für unterschiedliche Karten mit drei Punkten aus und reproduziert damit seine eigenen Handlungen immer wieder <15;19>. Der Partizipationsstatus Imitierer – Inventor zeigt hier, dass Niklas den Zuordnungsprozess von Karten mit drei Punkten verinnerlicht und gelernt hat (vgl. Krummheuer & Brandt, 2001, S. 59). Dennoch zeigt Niklas einen hohen Anteil an fachlich-inhaltlicher Verantwortlichkeit und ist aus fachlicher Perspektive in den Aushandlungsprozess eingebunden. Die fachliche Partizipation zeigt sich ebenfalls durch die mathematische Erkenntnis, dass gleiche Punktebilder einander zugeordnet werden. Im Anschluss daran führt Niklas den Zuordnungsprozess durch, während sich Frau Becker etwas aus der Interaktion zurücknimmt und ein Gespräch mit einer Mitschülerin beginnt. Niklas bekommt dadurch den Raum, die Zuordnungen selbstständig durchzuführen.

Tabelle 8: Beteiligtenkategorien Niklas (Würfelzahlen 2)

	sprachlich	handelnd	gestisch
Kreator	<02;11;15>	<02;15>	
Paraphrasierer	<17>	<11;19>	<17>
Traduzierer		<02>	
Imitierer	<13;19>	<15>	

Für Frau Becker kann zum Anfang der Szene der Partizipationsstatus sprachlich-gestische Kreatorin rekonstruiert werden. Sie initiiert mit ihrer Äußerung den Zuordnungsprozess der Karten mit zwei und drei Punkten. Im weiteren Verlauf der Szene folgt eine erneute Fokussierung ihrerseits auf die Karten des Materials <10>. Es fällt an dieser Stelle auf, dass sie nun überwiegend paraphrasierend an dem Aushandlungsprozess <12–17> teilnimmt und ihre eigenen Ideen oder Inhalte von Niklas aufgreift (siehe auch Tabelle 9).

Tabelle 9: Beteiligtenkategorien Frau Becker (Würfelzahlen 2)

	sprachlich	handelnd	gestisch
Kreatorin	<01>		<01>
Paraphrasiererin	<12;14>		<10>
Traduziererin			
Imitiererin	<16>		<16>

Die Paraphrasierungen von Frau Becker führen dazu, dass Niklas seine mathematische Entdeckung mehrmals sprachlich äußert <02;17;19>. In Zeile <17> greift Niklas als sprachlich-gestischer Paraphrasierer und sprachlicher Initiator zudem seinen eigenen Inhalt auf und formuliert ihn neu. Damit kann Niklas ein weiterer Autonomiezuwachs bezüglich der fachlichen Verantwortlichkeit innerhalb dieses Aushandlungsprozesses im Mathematischen Support-Raum zugeschrieben werden. Niklas kann die Entdeckung verallgemeinern und drückt dies sprachlich aus.

Insgesamt können für Niklas vor allem zu Beginn der Szene lernförderliche Status wie Kreator, Paraphrasierer und Traduzierer rekonstruiert werden, wohingegen zum Ende die Status Paraphrasierer und Imitierer überwiegen. Niklas partizipiert auch in dieser Szene in allen Beteiligtenkategorien an dem mathematischen Aushandlungsprozess. Vor allem zu Beginn überwiegen dabei die Beteiligtenkategorien, welche eher einer Autonomieorientierung zugeordnet werden. Niklas bringt als Kreator und Traduzierer seine eigenen fachlichen Ideen in den Aushandlungsprozess ein und wiederholt diese durch Paraphrasierungen. Niklas partizipiert auf fachlicher Ebene an dem Aushandlungsprozess. Zum Ende hin findet jedoch kein neues fachliches Lernen mehr statt, was sich deutlich an den Imitierungen vorher eingebrachter Ideen zeigt. Niklas' Partizipationsmöglichkeiten sind zu Beginn also von einer Autonomieorientierung geprägt und werden zum Ende hin eher sicherheitsorientiert.

Genau wie die Szene ‚Würfelzahlen 1' beginnt Frau Becker als Kreatorin die Initiierung des Zuordnungsprozesses. Im Anschluss daran partizipiert sie an diesem Aushandlungsprozess überwiegend durch Paraphrasierungen ihrer eigenen Ideen, aber auch der Idee von Niklas <12>, die Karte zu benennen, und begleitet Niklas so in dem Zuordnungsprozess. Diese Paraphrasierungen scheinen Niklas Sicherheit zu geben und die Freiheit zu eröffnen, eigene Ideen in den mathematischen Aushandlungsprozess einzubringen. Es kann daraus geschlossen werden, dass das Agieren von Frau Becker Niklas ermutigt, eigene neue fachliche Ideen zu äußern.

8.1.1.3 Zusammenfassung der Analyse hinsichtlich des Mathematischen Support-Raumes

Auch in dieser Szene (ähnlich wie in der Szene ‚Würfelzahlen 1') etabliert sich die Handlungsabfolge (Karte ablösen – Karte anschauen – Karte zuordnen) als Konsequenz auf den Hinweis von Frau Becker aus Zeile <01> als Mathematischer Support-Raum zwischen Niklas und Frau Becker. Niklas übernimmt den Zuordnungsprozess, hier jedoch für die Karten mit drei Punkten. Der intersubjektive Aufbau des Mathematischen Support-Raumes zwischen Niklas und Frau Becker wird erneut durch die Fokussierung auf das Anschauen in Zeile <10> durch Frau Becker gelenkt, welche Niklas wiederum in Zeile <11> annimmt. Der Mathematische Support-Raum scheint Niklas hier den Raum zu geben, eine mathematische Entdeckung zu formulieren, die er in Zeile <02> mit „zweier sind zweier" zum ersten Mal äußert. Wie in der Interaktionsanalyse interpretiert, formuliert Niklas damit, dass alle Karten mit gleichem Punktebild einander zugeordnet werden, und führt dies für die grüne Karte mit drei

Punkten durch. Der Mathematische Support-Raum verhilft Niklas dazu, gleiche Punktebilder einander zuzuordnen, jedoch könnte er auch das ordinale Zahlenverständnis unterstützen, da Niklas den Rang der Reihen als Ordnungszahl äußert (vgl. Padberg & Büchter, 2019, S. 204). Von Zeile <12–16> führen Frau Becker und Niklas einen Aushandlungsprozess über die Benennung bzw. die Anzahl der Punkte auf den Karten. Hier wird deutlich, dass Niklas und Frau Becker unterschiedliche Interpretationen davon haben, wie die Karten benannt werden sollen. Niklas benennt die Karten nach der Zeile, in der sie zugeordnet werden, und Frau Becker nach der Anzahl der Punkte. Trotz der Nachfrage von Frau Becker nach der Anzahl bzw. nach der Menge gibt sie Niklas die Benennung nicht vor, sondern begleitet durch das Nachfragen den Aushandlungsprozess. Niklas greift dies jedoch nicht auf, um die Karten zu benennen, und auch von Frau Becker sind keine weiteren Bemühungen, ein kardinales Zahlenverständnis aufzubauen, zu rekonstruieren. Der Mathematische Support-Raum unterstützt somit weiterhin ein ordinales und kein kardinales Zahlenverständnis. Niklas unterstreicht seine Entdeckung erneut in Zeile <17>, indem er sprachlich und gestisch äußert, dass die Zahlen in der zweiten Reihe des Materials zueinander passen. Insgesamt lässt sich festhalten, dass der Mathematische Support-Raum, welcher sich zwischen Niklas und Frau Becker aufspannt, Niklas auf der einen Seite unterstützt, die mathematische Entdeckung zu formulieren, dass Karten mit gleichen Punktebildern einander zugeordnet werden <02;17>, die Karten mit drei Punkten in die zweite Reihe und die Karten mit zwei Punkten in die erste Reihe eingeordnet werden. Der Mathematische Support-Raum ermöglicht Niklas auf der anderen Seite, mit Frau Becker einen Aushandlungsprozess über die Benennung der Karten zu führen <12–16>. Es kann also rekonstruiert werden, dass Niklas über die gesamte Szene an dem Aushandlungsprozess fachlich partizipiert und zudem eine eigene fachliche Entdeckung äußert und im Aushandlungsprozess stabilisiert. Dies zeigt auch die Partizipationsanalyse, denn Niklas bringt als Kreator seine eigene fachliche Idee (alle Karten mit gleichem Punktebild werden einander zugeordnet) ein und festigt diese als Paraphrasierer von sich selbst innerhalb dieses mathematischen Aushandlungsprozesses. Niklas' Partizipationsmöglichkeiten sind über den gesamten Aushandlungsprozess sowohl autonomieorientiert als auch sicherheitsorientiert.

Insgesamt kann resümiert werden, dass der Mathematische Support-Raum, welcher sich in dem Aushandlungsprozess etabliert, Niklas zu einer Äußerung einer mathematischen Erkenntnis führt, mithilfe derer er im Anschluss daran die Karten nach ihren Punktebildern richtig zuordnet. Zudem initiiert Niklas durch die sprachliche Begleitung der Zuordnungen einen Aushandlungsprozess über die Benennung der Karten. Frau Becker ist zu Beginn wieder für die Lenkung des Zuordnungsprozesses verantwortlich. Dann begleitet sie den Aushandlungsprozess mit Nachfragen bezüglich der Benennung der Karten und gibt Niklas Raum, seine eigene Benennung zu festigen.

Niklas nimmt in der Interaktion unterschiedliche Partizipationsstatus ein, die als lernförderlich angesehen werden (vgl. Krummheuer & Brandt, 2001). Der Mathematische Support-Raum unterstützt Niklas also auf fachlicher Ebene und kann daher auch auf fachlicher Ebene innerhalb der Zone der nächsten Entwicklung verortet werden.

Mithilfe des Mathematischen Support-Raumes wird Niklas fachliche Partizipation ermöglicht. Die Partizipationsmöglichkeiten von Niklas zeigen zum Ende der Szene bei Niklas kein fachlich neues Lernen mehr, wobei Niklas eher sicherheitsorientierte Partizipationsstatus einnimmt. Dies könnte auch daran liegen, dass Frau Becker keine weiteren Versuche unternimmt, das kardinale Zahlenverständnis in den Mathematischen Support-Raum einzubringen. Zusammenfassend spannt sich folgender Mathematischer Support-Raum mit den unterschiedlichen Ausprägungen der drei Dimensionen zur Beschreibung des Mathematischen Support-Raumes (siehe Kapitel 7.2.2.3) zwischen Niklas und Frau Becker auf.

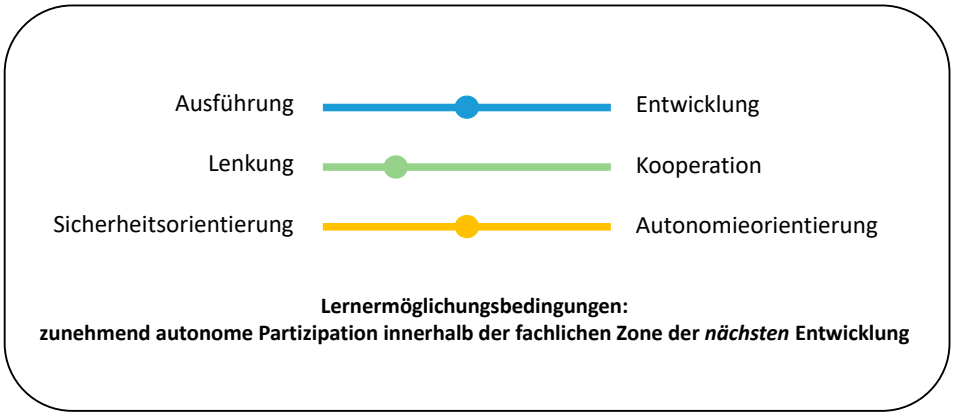


Abbildung 14: Ausprägung der Dimensionen im Mathematischen Support-Raum der Szene 2 ‚Würfelzahlen 2'

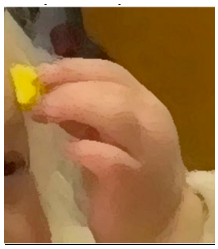
8.1.2 Szene 3 – Hämmerchen Spiel (Jella)

Nach den Szenen ‚Würfelzahlen 1' und ‚Würfelzahlen 2' wird nun eine dritte Szene zur Komparation zwischen Jella und Frau Becker analysiert.[47] Im Folgenden Transkript spielen Jella und Frau Becker das ‚Hämmerchen Spiel' von Ravensburger. Das ‚Hämmerchen Spiel' besteht aus 6 Bildvorlagen, die auf einer Korkplatte befestigt werden können. Im folgenden Transkript ist eine Bildvorlage auf dem Korkbrett befestigt, die das Bild einer Baustelle, bestehend aus verschiedenen Formen, zeigt. Ziel des Spiels ist es, die passenden Holzformen mit Hammer und Nagel auf dem Bild zu befestigen.

Zu Beginn der Szene setzt sich Frau Becker neben Jella und legt das Spiel auf den Tisch. Jella sucht sich daraufhin das Bild aus, welches auf der Korkplatte befestigt wird. Dann nimmt Jella den Hammer in die Hand.

47 Wie bereits zu Beginn des 8. Kapitels beschrieben, wird die Analyse der dritten Szene jeder Lehrperson zur Komparation lediglich verkürzt dargestellt.

Nr.	Zeit		Name	Äußerung	Beteiligten-kategorie
16			LP 1	ja den brauchst du jetzt guck mal [*führt den linken Zeigefinger oben links zu einer Form auf dem Vorlagenblatt und fährt mehrmals mit dem Finger über die Form*] <diese Form hier das ist ein Quadrat	**Kreatorin** (sprachlich-handelnd) Inhalt: äußere Form betrachten & Form benennen
17		<	Jella	[*legt den Hammer links neben das Korkbrett und schaut zur Lehrperson 1*]	
18	01:09:57		LP 1	guck mal hier hinten das ist ein Quadrat guck mal hier ist ein Quadrat	**Paraphrasiererin** (sprachlich) LP 1 ist **Initiatorin** (sprachlich-handelnd) <16> Inhalt: äußere Form betrachten & Form benennen
19			Jella	ein Quadrat	**Imitiererin** (sprachlich) LP 1 ist **Inventorin** <16;18> Inhalt: Form benennen
20			LP 1	hier ist ein rotes Quadrat [*nimmt ein rotes Quadrat aus dem Spielkasten und hält es hoch*] das ist ein Quadrat [*fährt dabei mit dem rechten Zeigefinger die Kanten des Quadrates nach* und *bewegt das Quadrat dann in Jellas Richtung*]	**Kreatorin** (sprachlich-handelnd) Inhalt: Farbe hinzunehmen als Kriterium **Paraphrasiererin** (handelnd) – **Initiatorin** (sprachlich) Inhalt: äußere Form betrachten & Form benennen
21		<	Jella	[*nimmt das Quadrat in die Hand*]	
22		<	LP 1	[*tippt mit dem rechten Zeigefinger auf das rote Quadrat auf dem Vorlagenblatt oben links*]	**Kreatorin** (gestisch) Inhalt: deckungsgleiche & farbgleiche Formen werden einander zugeordnet bzw. auf das Vorlagenblatt gelegt

23			Jella	[*legt das Quadrat dort ab, wo Lehrperson 1 hingezeigt hat, oben links auf der Vorlage*] 	**Paraphrasiererin** (handelnd) LP 1 ist **Initiatorin** (gestisch) <22> Inhalt: deckungsgleiche & farbgleiche Formen werden einander zugeordnet bzw. auf das Vorlagenblatt gelegt
Jella und die Lehrperson befestigen das Quadrat mit Hammer und Nagel auf dem Vorlagenblatt					
43			LP 1	[*setzt Hammer ab und bewegt linke Hand am Quadrat hin und her und setzt anschließend die Hand ab und legt den Hammer zur Seite*] nimm dann [*fährt mit dem linken Zeigefinger rechts über den Spielkarton, wo die Formen liegen*] nimm dann	**Kreatorin** (sprachlich-gestisch) Inhalt: neue Form aussuchen
44	01:11:12		Jella	[*greift zu den geometrischen Formen*] da/ [*lächelt und guckt die Lehrperson 1 an und nimmt ein gelbes Dreieck und zeigt es hoch*]	**Paraphrasiererin** (handelnd) LP1 ist **Initiatorin** (sprachlich-gestisch) <43> Inhalt: neue Form aussuchen **Kreatorin** (handelnd) Inhalt: gelbes Dreieck nehmen
45			LP1	was ist das	**Paraphrasiererin** (sprachlich) – **Initiatorin** (sprachlich) <16;18;20> Inhalt: Form benennen
46			Jella	[*nimmt das Dreieck und führt es mit einer Kante an ihre Stirn*] ecki (schen) 	**Paraphrasiererin** (handelnd-sprachlich) LP1 ist **Initiatorin** (sprachlich-gestisch) <16;18;20;45> Inhalt: äußere Form betrachten & Form benennen

47			LP 1	ein gelbes Dreieck	**Paraphrasiererin** (sprachlich) – **Initiatorin** (sprachlich) <20> Jella ist **Initiatorin** (sprachlich) <46> Inhalt: Farbe hinzunehmen als Kriterium & Form benennen
48			Jella	hmm [*guckt auf das Brett und nimmt das Dreieck abwechselnd in die linke und rechte Hand, nimmt die rechte Hand dann ein Stück vor, schaut auf das Dreieck und dann auf das Korkbrett, nimmt das Dreieck anschließend in die linke Hand und legt es auf dem Korkbrett ab*] 	**Traduziererin** (handelnd) – **Formulatorin** (handelnd) <23> LP1 ist **Formulatorin** (gestisch) <22> Inhalt: Kriterien eckig und gelb für die Zuordnung
Gespräch zwischen der Lehrperson 1 und anderen Lernenden					
55			LP 1	das ist ein Dreieck\ <[*zeigt mit dem rechten Zeigefinger auf das gelbe Dreieck und nimmt es anschließend hoch*] das ist ein Quadrat wir brauchen ein Quadrat [*legt das Dreieck zurück in den Kasten*] das sieht so aus .. und das ist ein Quadrat [*nimmt ein gelbes Quadrat aus der Box und geht dann mit dem rechten Zeigefinger entlang der Seiten des Quadrats*]	**Paraphrasiererin** (sprachlich) – **Initiatorin** (gestisch-handelnd) <22> Inhalt: deckungsgleiche & farbgleiche Formen werden einander zugeordnet bzw. auf das Vorlagenblatt gelegt **Imitiererin** (handelnd) – **Inventorin** (handelnd) <20> Inhalt: äußere Form betrachten & Form benennen
56			Jella	[*schaut zum Quadrat und dann zu Clara*]	

57			LP 1	[*tippt Jella an die linke Schulter*] Jella das kannst du da hinsetzen <[*gibt Jella das gelbe Quadrat in die Hand*]	**Paraphrasiererin** (sprachlich-handelnd) – I**nitiatorin** (gestisch) <22> Inhalt: deckungsgleiche & farbgleiche Formen werden einander zugeordnet bzw. auf das Vorlagenblatt gelegt
58	01:11:51	<	Clara	das haben wir auch immer im Kindergarten (gemacht)	
59		<	Ronja	und festmachen	
60			Jella	[*legt das Quadrat auf das Brett*] 	**Paraphrasiererin** (handelnd) LP ist **Initiatorin** (sprachlich-handelnd) <57> Inhalt: deckungsgleiche & farbgleiche Formen werden einander zugeordnet bzw. auf das Vorlagenblatt gelegt
Jella und die Lehrperson 1 befestigen das gelbe Quadrat mit Hammer und Nagel auf dem Vorlagenblatt.					

8.1.2.1 Zusammenfassung der Analyse hinsichtlich des Mathematischen Support-Raumes

Innerhalb der einzelnen Szenen der Szene ‚Hämmerchen Spiel' spannt sich zunächst das Fühlen der äußeren Form der Holzformen als Mathematischer Support-Raum zwischen Jella und Frau Becker auf. Frau Becker fährt in Zeile <20> mit dem rechten Zeigefinger um die Kanten des roten Quadrates, womit sie die äußere Form bzw. die Form als Ganzes in den Mittelpunkt rückt. Im Anschluss daran soll Jella das Quadrat einem deckungs- und farbgleichen Quadrat auf der Vorlage zuordnen. Jella übernimmt das Fühlen der äußeren Form <46>, indem sie sich das gelbe Dreieck mit einer Kante an die Stirn hält und den Namen der Figur nennt. Anders als Frau Becker es vorgemacht hat, ordnet Jella das gelbe Dreieck einem gelben Quadrat zu. Diese Zuweisung stimmt insofern, als dass das gelbe Quadrat sowohl in der Kategorie Farbe als auch in der Kategorie Eckig mit dem gelben Dreieck übereinstimmt. Innerhalb des Mathematischen Support-Raumes kann Jella demnach farbgleiche und eckige Formen einander zuordnen.

Diese erste Phase <16–23> zeichnet sich dadurch aus, dass Frau Becker vor allem die Partizipationsstatus der Kreatorin (sprachlich-handelnd-gestisch) und einmal den Status einer sprachlichen Paraphrasiererin innehat. Sie führt Jella hier den Zuordnungs-

prozess mit dem roten Holzquadrat vor. Sie nimmt dafür das rote Holzquadrat in die Hand, nennt den Namen und lenkt durch das Umfahren des Quadrates den Fokus auf die äußere Form. Im Anschluss daran zeigt Frau Becker auf die Stelle, wo Jella das Quadrat ablegen soll. Frau Becker ist hier für den gesamten Zuordnungsprozess verantwortlich. Jella nimmt in dieser Phase einmal den Status einer sprachlichen Imitiererin ein, als sie den Namen der Form wiederholt, und den einer handelnden Paraphrasiererin, als sie das rote Quadrat auf dem Vorlagenblatt ablegt. Jella hat in diesem Abschnitt wenig Partizipationsmöglichkeiten, die sehr stark von einer Sicherheitsorientierung geprägt sind.

Das ändert sich in Zeile <43>. Innerhalb des Zuordnungsprozesses ist sie hier als sprachlich-handelnde Paraphrasiererin <46> für die neue Formulierung verantwortlich und als handelnde Traduziererin – handelnde Formulatorin <48> für die neue Zuordnungsidee (Formen aufgrund des Merkmals Farbe und eckig zuordnen). Nach Krummheuer und Brandt (2001, S. 59) sind diese Partizipationsstatus besonders lernförderlich, da sie elaborierte Autonomieformen darstellen. Der Mathematische Support-Raum ermöglicht Jella, in dieser Phase zunehmend autonom am Unterrichtsinhalt teilzuhaben. Das zeigt sich auch daran, dass ihr eine gewisse Verantwortlichkeit für den fachlichen Inhalt zugeschrieben werden kann. Jella partizipiert innerhalb des Mathematischen Support-Raumes auf der fachlichen Ebene und bringt eine neue Zuordnungsidee in den Aushandlungsprozess ein, der sich erst in der Interaktion bewähren muss. Ihr kann daher eine Autonomieorientierung zugeschrieben werden.

Frau Becker nimmt diese Zuweisung von Jella nicht auf <55>. Sie stimmt Jella zwar zu, dass diese Form ein Dreieck ist, nimmt sie anschließend jedoch vom Feld und zeigt ihr ein gelbes Quadrat aus der Spielbox. Es scheint hier eine Rahmungsdifferenz zwischen Jella und Frau Becker vorzuliegen. Während Jellas Rahmung sich auf die Kategorien gelb und eckig bezieht, ist die Rahmung von Frau Becker, dass nur deckungs- und farbgleiche Formen aufeinandergelegt werden sollen. Dies stützt sie, indem sie erneut mit dem Zeigefinger entlang der Seitenkanten des Holzquadrates fährt <55> und damit erneut den Fokus auf die äußere Form der Holzform legt. Es ist hier nicht klar, ob Jella diesen Unterschied erkennt, da er von Frau Becker nicht sprachlich formuliert wird. Es findet keine Aushandlung über die vermeindlich falsche Zuweisung statt. Stattdessen bekommt Jella die Anweisung, das Quadrat auf das Vorlagenblatt zu legen <57>, welche Jella dann ausführt <60>. Der Mathematische Support-Raum scheint nun eher darauf ausgerichtet zu sein, dass Jella Zuordnungen vornimmt, die der Rahmung von Frau Becker entsprechen (farb- und deckungsgleich). Die Zuordnung von Jella bzw. weitere Eigenschaften der äußeren Form (Anzahl der Ecken und Kanten), die zu der Unterscheidung führen, werden nicht thematisiert. Diese Phase <55–60> ist davon geprägt, dass Jella als sprachlich-handelnde Paraphrasiererin die Handlungsanweisung von Frau Becker ausführt. Zwar ist Jella hier für die handelnden und sprachlichen Formulierungen verantwortlich, Frau Becker ist als Initiatorin jedoch für den Inhalt verantwortlich. Es fällt auf, dass Jellas Autonomiegrad an dieser Stelle abnimmt und der Mathematische Support-Raum Jella nun wieder weniger Partizipationsmöglichkeiten eröffnet.

Insgesamt lässt sich festhalten, dass sich der Mathematische Support-Raum bei den Zuordnungen des roten Quadrates sowie dem gelben Dreieck und dem gelben Quadrat über das Fühlen der äußeren Form aufspannt. Das Fokussieren auf die äußere Form wird also intersubjektiv von Jella und Frau Becker im Mathematischen Support-Raum ausgehandelt. Der Mathematische Support-Raum zwischen Jella und Frau Becker ermöglicht Jella zunächst, fachlich an dem Aushandlungsprozess zu partizipieren und die Zuordnung des gelben Quadrates aufgrund von eigenen Kategorien (eckig und gelb) zunehmend autonom vorzunehmen. Im weiteren Verlauf jedoch verändert sich der Mathematische Support-Raum. Frau Becker erkennt die Zuordnung von Jella nicht an. Sie zeigt ihr daraufhin ein Quadrat, umrandet es mit dem Zeigefinger und tippt auf die Stelle, wo sie dieses zuordnen soll. Jella bekommt hier keinen Spielraum mehr, eigene Zuordnungen nach eigenen Kategorien durchzuführen. Der Mathematische Support-Raum richtet sich darauf aus, dass Jella die Handlungsanweisungen von Frau Becker ausführt und Quadrate einander zuordnet. Frau Becker lenkt hier den mathematischen Aushandlungsprozess sehr stark. Es wird hier nicht klar, ob Jella dabei die Eigenschaften des Quadrates entdeckt, da diese zu keinem Zeitpunkt thematisiert werden. Jella wird darin unterstützt, das Muster, welches Frau Becker vorgibt, nachzuahmen bzw. zu wiederholen und vorgegebene Handlungen <23> auszuführen. Es wirkt so, als ob die fachliche Idee (deckungs- und farbgleiche Formen werden aufeinandergelegt) für Frau Becker die einzig richtige ist. Jellas Zuordnungsidee wird nicht weiter thematisiert. Das Legen des Holzquadrates auf das Vorlagenblatt wird so zum Automatismus, was sich für Jella einschränkend und in überwiegend sicherheitsorientierten Partizipationsmöglichkeiten niederschlägt.

Es könnte sich hier aus fachlicher Perspektive eine Zone der nächsten Entwicklung eröffnen, wenn Jella und Frau Becker einen Aushandlungsprozess über die verschiedenen Eigenschaften der unterschiedlichen Formen führen würden und Jella die Unterschiede kennenlernen würde. Da keine Aushandlung der unterschiedlichen Ideen zwischen Jella und Frau Becker stattfindet, verläuft sich Jellas Idee und der Mathematische Support-Raum bleibt aus fachlicher Perspektive in Jellas Zone der aktuellen Entwicklung. Auch Jellas sprachliche Kompetenzen verändern sich nicht. Fachsprachlich eröffnet sich hier ebenfalls keine Zone der nächsten Entwicklung. Insgesamt wirkt die Situation eher wie eine Konditionierung zum Durchführen eines festen Algorithmus. Der Mathematische Support-Raum liegt fachlich und sprachlich unter dem Niveau von Jella. Zusammenfassend spannt sich folgender Mathematischer Support-Raum mit den unterschiedlichen Ausprägungen der drei Dimensionen zur Beschreibung des Mathematischen Support-Raumes (siehe Kapitel 7.2.2.3) zwischen Jella und Frau Becker auf.

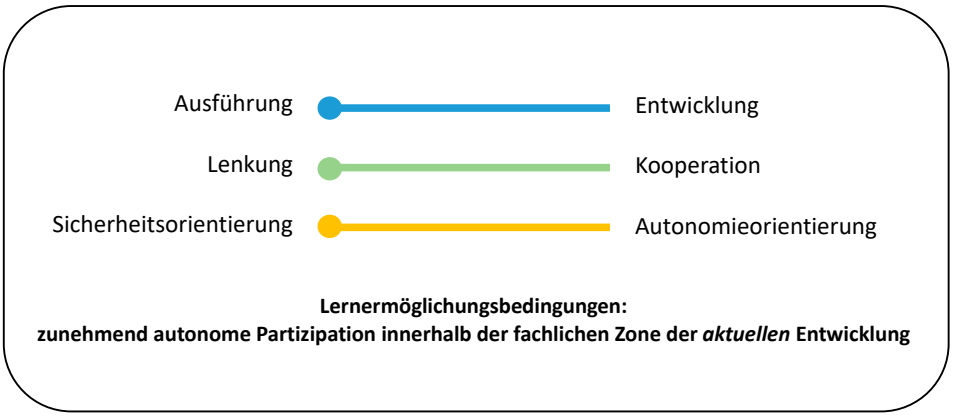


Abbildung 15: Ausprägung der Dimensionen im Mathematischen Support-Raum in der Szene 3 ‚Hämmerchenspiel'

8.2 Frau Aberlein (Lehrperson 2)

Frau Aberlein arbeitet als ausgebildete Sonderpädagogin in einem multiprofessionellen Team mit Frau Becker (Lehrperson 1) an der Schule A. Sie ist als Teil eines multiprofessionellen Teams, welches in der Kooperationsform *teaming* (siehe Kapitel 5.3.2 und 5.3.4) zusammenarbeitet, als Generalistin (siehe Kapitel 5.3.3) in das Unterrichtsgeschehen eingebunden. Das bedeutet, dass Frau Aberlein als sonderpädagogische Lehrperson als gleichberechtigter Teil des Kollegiums angesehen wird und, genau wie Frau Becker, die Verantwortung für alle Lernenden in der Klasse innehat. Frau Aberlein ist demnach als eigenständige und gleichberechtigte Lehrperson in alle Aufgabenbereiche der Unterrichtsplanung und -organisation (siehe dazu Melzer et al., 2015, S. 72) eingebunden. In den folgenden drei Szenen ist Frau Aberlein zudem immer in Doppelbesetzung mit Frau Becker im Unterricht anwesend.

8.2.1 Szene 4 – Stellenwerttafel (Ronja)

Die Szene ‚Stellenwerttafel' beginnt damit, dass Ronja sich meldet. Ronja sitzt an einem Gruppentisch, an dem alle Lernenden etwas Unterschiedliches und jede:r für sich arbeitet. Ronja beschäftigt sich mit der folgenden Seite im Arbeitsbuch Matherad 4 (Abbildung 16). Während Ronja sich meldet, ist Frau Aberlein im Klassenraum unterwegs, um anderen Lernenden zu helfen.

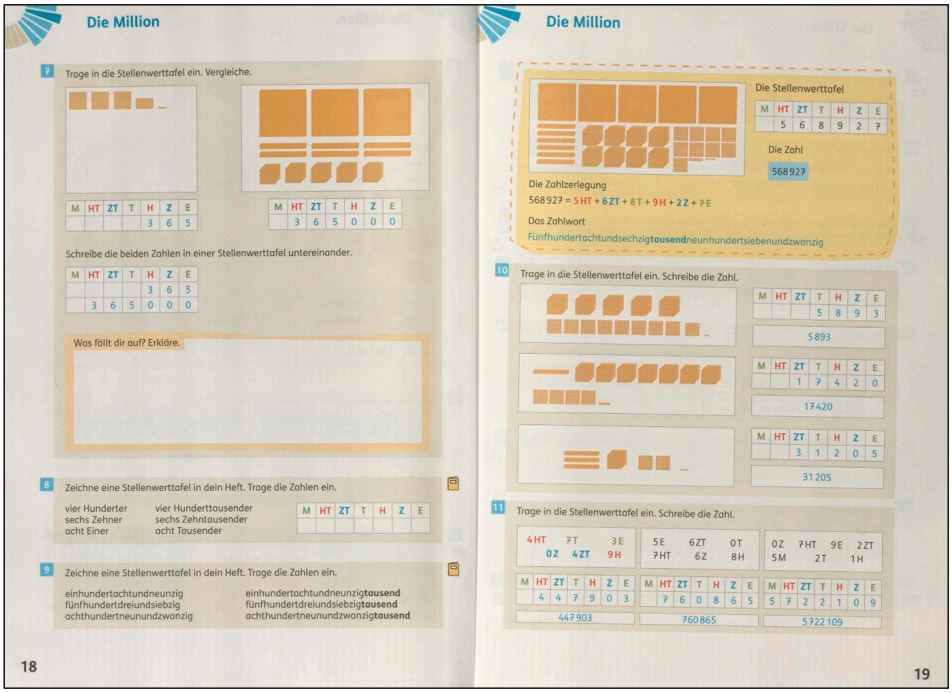


Abbildung 16: Seite ‚Stellenwerttafel' aus dem Arbeitsbuch Matherad 4 (vgl. Fiedel-Gellenbeck & Tamborini, 2014, S. 18f.)

Nr.	Zeit		Name	Äußerung
01	00:48:52		Ronja	[*zeigt mit dem linken Zeigefinger auf (meldet sich)*]
02	00:48:59		LP 2	[*kommt durch die Klassenzimmertür zum Gruppentisch gelaufen und setzt sich neben Ronja*] (was machst du gerade)
03	00:49:07		Ronja	Ich kann das hier nich [*zeigt mit einem Stift auf die Aufgabe 9 im Arbeitsheft*] 9 Zeichne eine Stellenwerttafel in dein Heft. Trage die Zahlen ein. 1 einhundertachtundneunzig 2 fünfhundertdreiundsiebzig 3 achthundertneunundzwanzig 4 einhundertachtundneunzig**tausend** 5 fünfhundertdreiundsiebzig**tausend** 6 achthundertneunundzwanzig**tausend**
04			LP 2	[*zieht das Arbeitsheft direkt vor Ronja*] soll ich's dir vorlesen/
05			Ronja	Das wär nett
06			LP 2	Die Zahl [*nimmt ein Lineal in die Hand und legt es unter die Zahl 1*]
07			Ronja	e i n h u n d e r t neun .
08	00:49:20		LP 2	Einhundert acht und/ . n e u n zig
09			Ronja	ein . einhundert .
10			LP 2	einhundertachtundneunzig
11			Ronja	(unverständlich)
12	00:49:37	<	LP 2	[*hebt Ronjas Kästchenheft an und legt es direkt vor Ronja, dabei zieht sie das Arbeitsheft nach rechts und lässt dabei ihre linke Hand mit dem Lineal auf der zu bearbeitenden Aufgabe*]

13		<	Ronja	[*lehnt sich zurück, greift nach dem Kästchenheft, fängt mit der rechten Hand an zu schreiben*]
14	00:49:42		LP 2	Einhundertachtundneunzig [*lehnt sich vor und legt den Radiergummi, der auch auf dem Kästchenheft liegt zur Seite*]
15			Ronja	[*schaut auf*] muss ich da jetzt achtnneunzig hinschreiben/
16	00:49:50		LP 2	[*lehnt sich vor und schaut auf das Geschriebene*] ich verstehe wo schreibt man hunderter [*lehnt sich zurück*]
17			Ronja	bei den Hundertern (unverständlich)
18			LP 2	Mhm (zustimmend)
19			Ronja	[*schreibt etwas, schaut dann auf Richtung Decke*] (mhm) achtnneunzig . achtundneun- acht Einern und neun zehner [*schreibt in das Kästchenheft*]
20	00:50:05		LP 2	Mhm [*zustimmend*] super die nächste Zeile [*dreht das Arbeitsheft näher zu Ronja und rutscht mit dem Lineal eine Zeile weiter runter unter die Zahl **2***]
21			Ronja	[*dreht sich leicht Richtung Lehrperson 2 und schaut aufs Arbeitsheft*] fünf h u n de r t . drei und (unverständlich)
22			LP 2	[*nickt*] fünfhundertdreiundsiebzich [*schaut auf, in Richtung eines anderen Schülers*]
23			Ronja	[*schaut aufs Heft, dann hoch und zeigt mit ihrem Finger auf das Geschriebene im Kästchenheft*] fünfhundert(ich muss das hier erweitern)

8.2.1.1 Zusammenfassende Interaktionsanalyse

Diese Szene beginnt damit, dass Ronja sich meldet und Frau Aberlein sie daraufhin fragt, was sie gerade macht. Ronja äußert, dass sie die Aufgabe, welche sie im Heft bearbeiten soll, nicht kann bzw. nicht versteht. Die Aufgabe beinhaltet mehrere Schwierigkeiten. Zum einen könnte der Begriff der Stellenwerttafel neu für Ronja sein. Zum anderen steht in der Aufgabe geschrieben, dass Zahlen in eine Stellenwerttafel eingetragen werden sollen. Die Zahlen sind in dieser Aufgabe jedoch nicht in Ziffernschreibweise, sondern als Wort ausgeschrieben. Dies könnte ebenfalls zu Schwierigkeiten führen, da die ausgeschriebenen Zahlen sehr komplex zu lesen sind.

Frau Aberlein scheint das Melden von Ronja so zu deuten, dass sie Unterstützung braucht und macht ihr in Zeile <04> ein Unterstützungsangebot, indem sie fragt, ob sie Ronja die Zahlen vorlesen soll. Frau Aberlein hat möglicherweise schon Erfahrungen mit dieser Aufgabe und weiß daher, dass es bei dem Lesen der Zahlwörter zu Problemen kommen kann. Eine weitere Deutungsmöglichkeit wäre, dass Frau Aberlein Erfahrungen damit hat, dass Ronja generell Probleme mit dem Lesen hat. Beide Deutungen können hier nicht abschließend geklärt werden. Es ist dennoch etwas verwunderlich, dass sie Ronja nicht fragt, was genau sie an der Aufgabe nicht kann und direkt eine Unterstützung anbietet. Ronja nimmt die Unterstützung zum Vorlesen durch Frau Aberlein in Zeile <05> an, ohne dass vorher geklärt wurde, wo genau Ronjas Problem liegt. Frau Aberlein nimmt daraufhin ein Lineal in die Hand und legt es unter die erste ausgeschriebene Zahl einhundertachtundneunzig <06>. Mit dieser Handlung nimmt sie eine Fokussierung auf die erste Zahl vor und bietet Ronja gleichzeitig eine Hilfe an, um beim Lesen nicht zu verrutschen. Das Lineal ist hier eher eine

methodische Unterstützung, mithilfe derer Ronja möglicherweise nun selbst weiterarbeiten kann. Mit dieser ‚Hilfe zur Selbsthilfe' zeigt Frau Aberlein, dass sie Ronja zutraut, die Aufgabe selbstständig (mit Hilfe des Lineals) zu lösen. Ronja nimmt diese Unterstützung an und beginnt in Zeile <07> mit dem Vorlesen der Zahl. Das Lineal hat also anscheinend als vorbereitende Hilfe gedient. Durch die Fokussierung ist Ronja möglicherweise klar geworden, wie sie vorgehen muss. Das Vorlesen der Zahl läuft bei Ronja etwas stotternd ab. Da das Zahlwort sehr komplex ist, ist es nicht ungewöhnlich, dass mehrere Anläufe benötigt werden, um dieses korrekt vorzulesen. Interessanterweise liest sie den Anfang der Zahl „einhundert" sehr langsam, lässt dann die „achtund" aus, und fährt mit „neun" fort. Es wirkt so, als ob sie sich an das Lesen erst herantastet. Frau Aberlein liest in Zeile <08> die Zahl „einhundertachtundneunzig" dann selbst vor und unterbricht damit Ronjas Vorlesen. Sie macht dabei kleine Pausen nach jedem Stellenwert und betont dann das Ende „neunzig". Diese Mikropausen können als Strukturierungsangebot für ein einfacheres Lesen und eine leichtere mentale Vorstellung der Zahl dienen. Eine weitere Hilfestellung könnte das Übersetzen der ganzen schriftlichen Zahl ins Mündliche sein. Ronja beginnt danach in Zeile <09> erneut mit dem Vorlesen der Zahl. Es wirkt so, als ob sie versucht, die Zahl selbst einmal richtig vorzulesen. Sehr weit kommt sie aber nicht, da Frau Aberlein sie erneut unterbricht und die Zahl im Ganzen, diesmal ohne Mikropausen, vorliest <10>. Frau Aberlein könnte mit diesem erneuten Vorlesen den Fokus auf die Zahl im Ganzen legen. Ronja sagt danach etwas Unverständliches und Frau Aberlein zieht das Kästchenheft (mit der Stellenwerttabelle) sowie das Arbeitsheft näher zu Ronja, die sich daraufhin erst zurücklehnt, und dann beginnt, in dem Kästchenheft etwas zu schreiben. Ronja scheint die Handlung von Frau Aberlein als Aufforderung zu interpretieren, die Zahl 198 in das Kästchenheft zu schreiben. Die Handlung der Lehrperson wirkt sehr lösungsorientiert. Sie lobt Ronja nicht und sagt auch sonst in dieser Phase sehr wenig. Sie strukturiert hier den Arbeitsprozess. Nachdem die Zahl vorgelesen wurde, soll sie anscheinend nun in das Kästchenheft übertragen werden. Diese Handlung stützt die Deutung, dass sie die Schwierigkeiten von Ronja dem Erkennen bzw. Lesen der Zahlen zuordnet und nicht dem Aufschreiben der Zahlen in die Stellenwerttafel. Die Deutung wird gestützt von ihrer Äußerung in Zeile <14>, in der sie die Zahl wiederholt. Sie übersetzt hier erneut die schriftliche Zahl ins Mündliche, gibt sonst aber keine weitere Strategie vor, wie Ronja die Aufgabe lösen bzw. bearbeiten soll. Sie gibt Ronja hierdurch den Raum, selbst Strategien zu entwickeln, und gibt ihr nur eine minimale Unterstützung. Eine weitere Deutungsmöglichkeit ist, dass Frau Aberlein noch dabei ist, das Problem von Ronja zu diagnostizieren. Indem sie ihr Raum für eigene Strategien gibt, kann Ronja zeigen, was sie schon kann oder wo sie möglicherweise Probleme hat, und eventuelle Nachfragen formulieren. Dies tut Ronja in Zeile <15>. Ronja scheint Probleme mit dem Aufschreiben der Zahl zu haben, da sie aufschaut und fragt: „muss ich da jetzt achtnneunzig hinschreiben". Auch hier gibt es zwei Deutungsmöglichkeiten, die nicht abschließend geklärt werden können. Entweder hat Ronja die Hunderterstelle bereits mit einer eins besetzt und ist sich bei den Stellenwerten der 98 unsicher oder sie hat die Hunderterstelle vergessen. Anscheinend steht die 100 jedoch noch nicht in der Stellenwerttabelle, denn Frau Aberlein fragt im nächsten Schritt

nach, wo die „Hunderter“ hingeschrieben werden <16>. Sie führt die Nachfrage von Ronja also auf das Eintragen der Stellenwerte zurück. Sie geht damit auf die Frage von Ronja ein, beantwortet diese jedoch wieder mit einer Gegenfrage (wie in Zeile <04>), sodass Ronja hier wieder den Raum bekommt, ihre eigenen Strategien zu entwickeln. Frau Aberlein gibt Ronja nicht vor, wo die 98 eingetragen werden soll, sondern gibt ihr einen Hinweis auf die Wichtigkeit der Stellenwerte und fragt nach einer allgemeinen Regel. Mithilfe der Beachtung dieser allgemeinen Regel könnte sie Ronja helfen, die Zahl richtig einzutragen. Sie gibt Ronja an dieser Stelle wieder viel Handlungsfreiraum und zeigt ihr so, dass sie ihr das selbstständige Lösen der Aufgabe zutraut. Ronja zeigt mit ihrer Antwort, dass sie weiß, wo die Hunderter eingetragen werden – nämlich in der Spalte für Hunderter. Sie sagt etwas Unverständliches und schreibt, nachdem Frau Aberlein zugestimmt hat, weiter in ihrem Kästchenheft. Obwohl man nicht genau sehen kann, was Ronja schreibt, scheint ihr Problem nicht bei dem Eintragen der Einhunderterstelle zu liegen. Dies wird daran deutlich, dass sie sich sehr schnell nach ihrer Antwort wieder der 98 zuwendet und die Zahl mehrmals aufsagt, als wolle sie sich die Zahl dadurch mehr verdeutlichen. Dies scheint ihr zu gelingen, da sie im Anschluss daran die Stellenwerte der Zahl sprachlich äußert <19> und in die Stellenwerttafel einträgt. Sie fragt nun nicht mehr nach, wo sie die Werte eintragen soll. Sie traut sich selbst zu, die Zahlen einzutragen, was als ein Indiz dafür gesehen werden kann, dass sie eine gewisse Selbstsicherheit im Umgang mit der Aufgabe hat.

Frau Aberlein stimmt Ronja zu und lenkt den Fokus auf die nächste Zeile, indem sie das Lineal unter die Zahl fünfhundertdreiundsiebzig schiebt. Frau Aberlein gibt damit die Richtung vor, wie die Aufgabe weiterbearbeitet werden soll, nämlich spaltenweise. Das ist hier etwas überraschend, da der mathematikdidaktische Wert dieser Aufgabe in der Struktur liegt, dass die Zahlen in einer Zeile jeweils um die Tausenderstelle erweitert werden. Möglicherweise ist ihr dies jedoch nicht bewusst. Ob bewusst oder nicht – sie nimmt Ronja damit die Möglichkeit dieser fachlichen Entdeckung. Ronja folgt der Anweisung von Frau Aberlein und beginnt die Zahl in der nächsten Zeile „fünfhundertdreiundsiebzig“ vorzulesen. Frau Aberlein vervollständigt genau wie in Zeile <08;10;14> die Zahl, nachdem Ronja beginnt, diese vorzulesen <22>. Zum Schluss dieser Szene nennt Ronja den Hunderter der Zahl und stellt fest, dass sie die Stellenwerttafel erweitern muss, um diese Zahl einzutragen. Das bedeutet, dass Ronja den Wert der Hunderterstelle richtig bestimmen kann und weiß, wo diese eingetragen werden muss.

8.2.1.2 Partizipationsanalyse

Nr.	Zeit		Name	Äußerung	Beteiligtenkategorie
01	00:48:52		Ronja	[*zeigt mit dem linken Zeigefinger auf (meldet sich)*]	**Kreatorin** (gestisch) Inhalt: ich brauche Hilfe
02	00:48:59		LP 2	[*kommt durch die Klassenzimmertür zum Gruppentisch gelaufen und setzt sich neben Ronja*] (was machst du gerade)	**Paraphrasiererin** (sprachlich-handelnd) Ronja ist **Initiatorin** (sprachlich) <01> Inhalt: Ronja braucht Hilfe
03	00:49:07		Ronja	Ich kann das hier nich [*zeigt mit einem Stift auf die Aufgabe im Arbeitsheft*]	**Paraphrasiererin** (sprachlich-handelnd) – **Initiatorin** (gestisch) <01> Inhalt: Ronja braucht Hilfe
04			LP 2	[*zieht das Arbeitsheft direkt vor Ronja*] soll ich's dir vorlesen/	**Kreatorin** (sprachlich-handelnd) Inhalt: Vorlesen hilft Ronja – Support anbieten – du kannst es besser lesen, wenn das AB vor dir liegt **Paraphrasiererin** (sprachlich) Ronja ist **Initiatorin** (sprachlich-gestisch-handelnd) <01; 03> Inhalt: Ronja braucht Hilfe
05			Ronja	Das wär nett	**Paraphrasiererin** (sprachlich) – **Initiatorin** (sprachlich-gestisch) <01;03> Inhalt: Ronja braucht Hilfe **Paraphrasiererin** (sprachlich) LP 2 ist **Initiatorin** (sprachlich-handelnd) Inhalt: Vorlesen hilft mir
06			LP 2	Die Zahl [*nimmt ein Lineal in die Hand und legt es unter die Zahl **1***]	**Kreatorin** (sprachlich-handelnd) Inhalt: die Fokussierung auf die Zahl hilft beim Lesen (auf Metaebene) & das Lineal markiert die Zahl zum Lesen
07			Ronja	e i n h u n d e r t neun .	**Paraphrasiererin** (sprachlich) LP ist **Initiatorin** (sprachlich-handelnd) <06;04> Inhalt: Lineal markiert die Zahl zum Lesen & Zahlen werden vorgelesen **Paraphrasiererin** (sprachlich) AH ist **Inventor** (sprachlich) Inhalt: die erste Zahl zum Lesen ist 198

08	00:49:20		LP 2	Einhundert acht und/ . n e u n zig	**Paraphrasiererin** (sprachlich) –**Initiatorin** (sprachlich-handelnd) <04> AB ist **InventorIn** (sprachlich) Ronja ist **Initiatorin** <07> Inhalt: Vorlesen der Zahl 198 als Hilfe **Traduziererin** (sprachlich) Ronja ist **Formulatorin** <07> Inhalt: Korrektur von Ronja als Hilfe **Kreatorin** (sprachlich) Inhalt: Fokussierung auf die Stellenwerte der Zahlen als Lesehilfe
09			Ronja	ein . einhundert .	**Imitiererin** (sprachlich) LP 2 ist **Inventorin** (sprachlich) <08> Inhalt: Fokussierung auf die Stellenwerte der Zahlen als Lesehilfe **Imitiererin** (sprachlich) – **Inventorin** <07> LP 2 ist **Inventorin** <04;08> AH **Inventorin** (sprachlich) Inhalt: die erste Zahl zum Lesen ist 198
10			LP 2	einhundertachtundneunzig	**Paraphrasiererin** (sprachlich) –**Initiatorin** (sprachlich) <04> Inhalt: Vorlesen der Zahl (im Ganzen) als Hilfe
11			Ronja	(unverständlich)	
12	00:49:37	<	LP 2	[*hebt Ronjas Kästchenheft an und legt es direkt vor Ronja, dabei zieht sie das Arbeitsheft nach rechts und lässt dabei ihre linke Hand mit dem Lineal auf der zu bearbeitenden Aufgabe*]	**Paraphrasiererin** (handelnd) AH ist **Initiator** Inhalt: Fokussierung auf das Kästchenheft
13		<	Ronja	[*lehnt sich zurück, greift nach dem Kästchenheft, fängt mit der rechten Hand an zu schreiben*]	**Paraphrasiererin** (handelnd) LP 2 ist **Initiatorin** (handelnd) <12> AH ist **Inventor** (sprachlich) Inhalt: Fokussierung auf das Kästchenheft
14	00:49:42		LP 2	Einhundertachtundneunzig [*lehnt sich vor und legt den Radiergummi, der auch auf dem Kästchenheft liegt zur Seite*]	**Imitiererin** (sprachlich) – **Inventorin** (sprachlich) <10> Inhalt: Vorlesen der Zahl (im Ganzen) als Hilfe
15			Ronja	[*schaut auf*] muss ich da jetzt achtneunzig hinschreiben/	**Kreatorin** (sprachlich) Inhalt: 98 aufschreiben & Stellenwerte getrennt aufschreiben

16	00:49:50		LP 2	[*lehnt sich vor und schaut auf das Geschriebene*] ich verstehe wo schreibt man hunderter [*lehnt sich zurück*]	**Kreartorin** (sprachlich) Inhalt: zuerst den Hunderter in die Stellenwerttafel schreiben & Zahlen stellenwertgerecht eintragen
17			Ronja	bei den Hundertern(unverständlich)	**Paraphrasiererin** (sprachlich) – LP 2 ist I**nitiatorin** (sprachlich) <16> Inhalt: Stellenwerte getrennt betrachten **Kreatorin** (sprachlich) Inhalt: Hunderter werden in die Hunderterspalte geschrieben
18			LP 2	mhm[*zustimmend*]	
19			Ronja	[*schreibt etwas, schaut dann auf Richtung Decke*] (mhm) achtnneunzig . achtundneun- acht Einern und neun zehner [*schreibt in das Kästchenheft*]	**Paraphrasiererin** (sprachlich-handelnd) – **Initiatorin** (sprachlich) <17;15> LP ist **Initiatorin** (sprachlich) <16> Inhalt: stellenwertgerechtes Eintragen
20	00:50:05		LP 2	Mhm (zustimmend) super die nächste Zeile [*dreht das Arbeitsheft näher zu Ronja und rutscht mit dem Lineal eine Zeile weiter runter unter die Zahl **2***]	**Kreatorin** (sprachlich-handelnd) Inhalt: zeilenweise vorgehen I**mitiererin** (handelnd) – **Inventorin** (handelnd) <06> Inhalt: die Fokussierung auf die Zahl hilft beim Lesen (auf Metaebene) & das Lineal markiert die Zahl zum Lesen
21			Ronja	[*dreht sich leicht Richtung Lehrperson 2 und schaut aufs Arbeitsheft*] fünf h u n de r t . drei und (unverständlich)	**Traduziererin** (sprachlich) – **Formulatorin** (sprachlich) <19> LP 2 ist **Inventorin** (sprachlich) <08;20> Inhalt: stellenwertgerechtes Vorlesen als Hilfe für die zweite Zahl
22			LP 2	[*nickt*] fünfhundertdreiundsiebzich [*schaut auf, Richtung eines anderen Schülers*]	**Paraphrasiererin** (sprachlich) – **Initiatorin** (sprachlich) <04;10;14> Inhalt: Vorlesen der Zahl (im Ganzen) als Hilfe
23			Ronja	[*schaut aufs Heft, dann hoch und zeigt mit ihrem Finger auf das Geschriebene im Kästchenheft*] fünfhundert(ich muss das hier erweitern)	**Paraphrasiererin** (sprachlich-gestisch) – **Initiatorin** (sprachlich) <17> LP 2 ist **Initiatorin** (sprachlich) <16> Inhalt: zuerst den Hunderter in die Stellenwerttafel schreiben & Zahlen stellenwertgerecht eintragen

Rekonstruktion der Partizipationsmöglichkeiten

Für Ronja kann mithilfe der Partizipationsanalyse rekonstruiert werden, dass sie überwiegend auf der sprachlichen Ebene in den mathematischen Aushandlungsprozess eingebunden ist. Zu Beginn dieser Szene äußert Ronja durch das Melden, dass sie Hilfe braucht. Sie initiiert so als gestische Kreatorin den mathematischen Aushandlungsprozess mit Frau Aberlein. Im Anschluss daran partizipiert Ronja vor allem durch Paraphrasierungen der eingebrachten Inhalte von Frau Aberlein. Ronja setzt dabei die Hilfestellungen (Lineal als Lesehilfe <07> und stellenwertgerechtes Vorlesen <09>) von Frau Aberlein sprachlich um. Ronja knüpft als Paraphrasiererin an das in der Interaktion Geschehene an, hat in dieser Phase jedoch eine geringe inhaltliche Verantwortlichkeit für den mathematischen Aushandlungsprozess. Dies ändert sich in den Zeilen <15&17>, in denen sie als sprachliche Kreatorin eigene inhaltliche Ideen einbringt. Sie ist verantwortlich für die Idee, die 98 getrennt von der 100 zu betrachten <15> und äußert sprachlich, dass die Hunderter „bei den Hundertern" eingetragen werden. Damit könnte sie meinen, dass die Ziffern stellenwertgerecht in die Stellenwerttabelle eingetragen werden müssen <17>. Ronja kann dafür die inhaltliche Verantwortlichkeit zugeschrieben werden. Zum Ende der Interaktion wendet Ronja die Idee, die Zahlen stellenwertgerecht vorzulesen, als sprachliche Traduziererin auf eine neue Aufgabe an <21>. Es kann somit rekonstruiert werden, dass Ronjas inhaltliche Verantwortlichkeit innerhalb des mathematischen Aushandlungsprozesses zunimmt.

Tabelle 10: Beteiligtenkategorien Ronja (Stellenwerttafel)

	sprachlich	handelnd	gestisch
Kreatorin	<15;17>		<01>
Paraphrasiererin	<03;05;07;17;19;23>	<03;13;19>	<23>
Traduziererin	<21>		
Imitiererin	<09>		

Diese Zunahme der Verantwortlichkeiten spiegelt sich ebenfalls im Partizipationsspielraum wider, der sich für Ronja innerhalb des Aushandlungsprozesses mit Frau Aberlein eröffnet. Zu Beginn lenkt Frau Aberlein den Aushandlungsprozess stärker, indem sie Ronja methodische Hilfestellungen für die Bearbeitung der Aufgabe gibt. Diese Ideen bringt sie vor allem als Kreatorin in den Aushandlungsprozess, den Ronja initiiert hat, ein. Durch Paraphrasierungen der Idee des wiederholten Vorlesens der Zahl <10;14;22> treibt sie die thematische Entwicklung voran (vgl. Krummheuer & Brandt, 2001; Brandt, 2004). Sie gibt dabei jedoch keine neuen Handlungsstrategien vor, sondern eröffnet Ronja insbesondere auch durch die Gegenfrage <16>, mit der sie den Fokus auf die Betrachtung der Hunderterstelle legt und nach einer allgemeinen Regel fragt, den Raum, die Strategie zu erkennen und für die weitere Arbeit zu nutzen. Durch die Eröffnung dieses Freiraumes bringt Ronja sodann als Kreatorin und Traduziererin eigene Inhalte in den mathematischen Aushandlungsprozess ein.

Tabelle 11: Beteiligtenkategorien Frau Aberlein (Stellenwerttafel)

	sprachlich	handelnd	gestisch
Kreatorin	04;06;08;16;20>	<04;06;20>	
Paraphrasiererin	<02;04;08;10;22>	<02;12>	<22>
Traduziererin	<08>		
Imitiererin	<14>	<20>	

Insgesamt kann für Ronja rekonstruiert werden, dass sie überwiegend als Paraphrasiererin inhaltliche Beiträge von Frau Aberlein aufgreift. Vor allem zu Beginn nimmt Ronja Beteiligtenkategorien ein, die eher sicherheitsorientiert sind. Dies ist nicht verwunderlich, da Ronja um Hilfe gebeten hat und sich somit vermutlich unsicher in der Bearbeitung der Aufgabe fühlt. Durch Paraphrasierungen schon eingebrachter Inhalte kann sie sich sicher fühlen, dass ihre Beiträge in der Interaktion anerkannt werden (vgl. Brandt, 2006, S. 45). Dadurch, dass Frau Aberlein Ronja während dieses Aushandlungsprozesses immer wieder die Freiräume gibt, Strategien selbst zu erkennen und zu nutzen <06;16> und nur kleinere (methodische) Hinweise als Kreatorin gibt, scheint sich Ronja zunehmend sicherer in der Interaktion zu fühlen. Dies zeigt sich auch daran, dass Ronja zum Ende der Szene als Kreatorin <15;17> und Traduziererin <21> inhaltlich produktiv in den Aushandlungsprozess eingebunden ist.

8.2.1.3 Zusammenfassung der Analyse hinsichtlich des Mathematischen Support-Raumes

Diese Szene beginnt damit, dass Ronja sich meldet und den Support von Frau Aberlein einfordert. Es entwickelt sich daraufhin ein mathematischer Aushandlungsprozess, innerhalb dessen Frau Aberlein mehrere Unterstützungsangebote Ronja gegenüber eröffnet, die sich dann wechselseitig als Mathematischer Support-Raum etablieren. Zum einen etabliert sich das laute Vorlesen der Zahl, was von Frau Aberlein in Zeile <04;06> vorgeschlagen wird, als Mathematischer Support-Raum. Ronja greift diese Idee auf und beginnt in Zeile <07> mit dem Vorlesen der Zahl. Zusätzlich dazu etabliert sich das stellenwertgerechte Vorlesen, was Frau Aberlein in Zeile <8> initiiert. Auch die methodische Lesehilfe des Lineals, zur Fokussierung auf die Zahl, wird wechselseitig von Ronja und Frau Aberlein genutzt. Der Mathematische Support-Raum ist demnach davon geprägt, dass Frau Aberlein Strategien (wie das stellenwertgerechte Vorlesen und eine allgemeine Regel zum Eintragen der Stellenwerte in eine Stellenwerttafel) und Methoden (Lineal als Fokussierung) anbietet, mithilfe derer die Aufgabe gelöst werden kann. Ronja bekommt aber dennoch den Raum, diese (allgemeinen) Strategien <16> anzuwenden und diese beim Aufschreiben der Zahl zu nutzen <15;17;19>. Der Mathematische Support-Raum ist somit auf das Erkennen von mathematischen Strategien ausgerichtet. Innerhalb des Mathematischen Support-Raumes wird Ronja von Frau Aberlein teilweise gelenkt, bekommt dabei jedoch auch Methoden an die „Hand“ und den Raum, um die Aufgaben zunehmend selbstständig lö-

sen zu können. Da der Mathematische Support-Raum Ronja ermöglicht, die Zahlen stellenwertgerecht zu lesen und sie stellenwertgerecht in eine Stellenwerttabelle einzutragen und damit eine allgemeine Regel auf die konkrete Zahl anzuwenden, partizipiert sie während des gesamten mathematischen Aushandlungsprozesses fachlich. Das zeigt auch die Partizipationsanalyse. Ronja bringt als Kreatorin eigene Ideen ein <15;17> und knüpft als Paraphrasiererin an vorher eingebrachte fachliche Ideen an <05;07;09;13>. Zudem wendet sie das stellenwertgerechte Lesen für eine neue Aufgabe an <21>. Der Mathematische Support-Raum scheint Ronja zu verhelfen, zunehmend autonom an der Aufgabe zu partizipieren, denn ihre Partizipationsmöglichkeiten entwickeln sich von einer Sicherheitsorientierung hin zu einer zunehmenden Autonomieorientierung.

Insgesamt fördert der Mathematische Support-Raum das Erkennen und Nutzen von Strategien, die in diesem Fall von Frau Aberlein in den Aushandlungsprozess eingebracht werden. Die genutzten Strategien, wie das stellengerechte Vorlesen, verhelfen Ronja dazu, zunehmend autonom an dem mathematischen Aushandlungsprozess zu partizipieren. Durch das Nutzen der neuen Strategien kann Ronja die Zahl in die Stellenwerttabelle eintragen und einen fachlichen Transfer für die nächste Aufgabe herstellen. Der Mathematische Support-Raum kann daher in Ronjas Zone der nächsten Entwicklung verortet werden. Es spannt sich folgender Mathematischer Support-Raum mit den unterschiedlichen Ausprägungen der drei Dimensionen zur Beschreibung des Mathematischen Support-Raumes (siehe Kapitel 7.2.2.3) zwischen Ronja und Frau Aberlein auf.

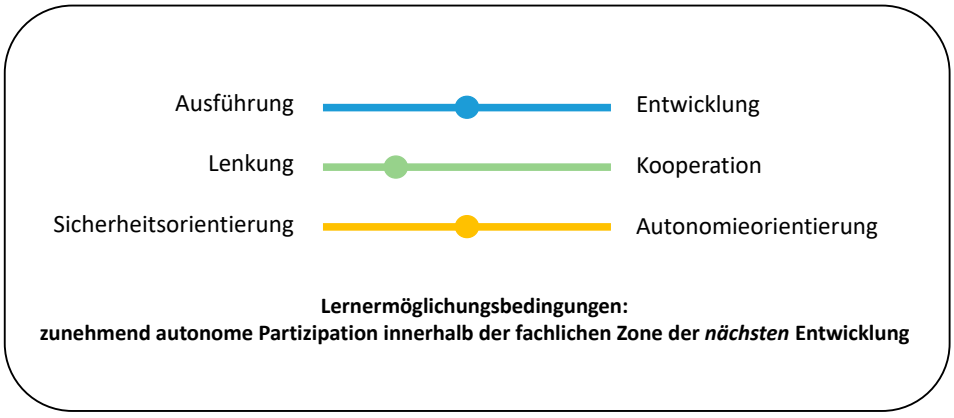


Abbildung 17: Ausprägung der Dimensionen im Mathematischen Support-Raum der Szene 4 ‚Stellenwerttafel'

8.2.2 Szene 5 – Würfelzahlen 3 (Niklas)

In dieser Szene arbeiten Frau Aberlein und Niklas an dem bereits bekannten Material (aus den Szenen ‚Würfelzahlen 1' und ‚Würfelzahlen 2') der Würfelzahlen (siehe Abbildung 18). Niklas hat zuvor schon mehrmals mit Frau Becker mit diesem Material gearbeitet. In der folgenden Situation sitzen Niklas und Frau Aberlein sich am Lehrertisch gegenüber. Frau Aberlein hat das Material ausgesucht und legt es zwischen sich und Niklas.

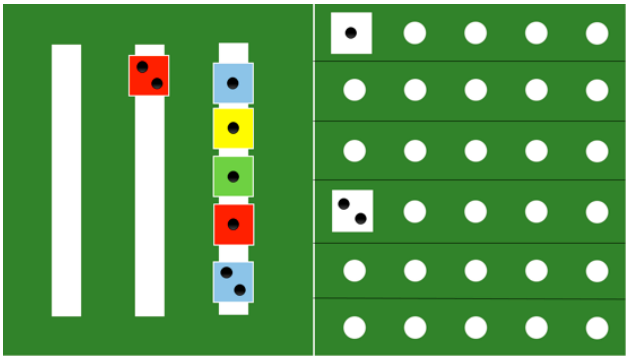
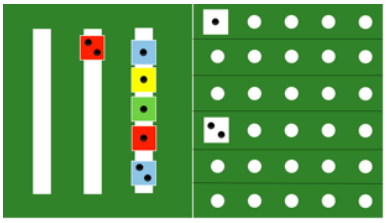
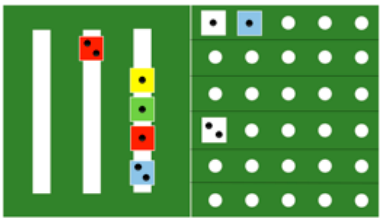
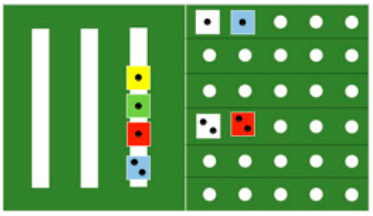


Abbildung 18: Material ‚Würfelzahlen' aus der Sicht von Niklas

Nr.	Zeit		Name	Äußerung
01	00:18:40		LP 2	Niklas/
02	00:18:43		Niklas	hm/ . . ein Punkt
03	00:18:47		LP 2	ein Punkt\ wie viele Punkte siehst du hier/ 
04			Niklas	eins zwei [*zeigt nacheinander auf die weiße Karte mit einem Punkt und die weiße Karte mit zwei Punkten*]
05			LP 2	wie viele Punkte sind das dann/
06			Niklas	[*schaut die Lehrperson 2 an*]
07			LP 2	wenn du zwei Punkte siehst wie viele Punkte sind das [*zeigt dabei mit dem Zeigefinger auf die weiße Karte mit zwei Punkten*]
08			Niklas	zwei/
09			LP 2	zwei\ [*nickt*] so\ dann mache ich so [*nimmt die blaue Karte mit einem Punkt in die Hand*] ich sehe hier / [*zeigt mit dem Zeigefinger auf die abgelöste Karte*]
10			Niklas	einen

11	00:19:07		LP 2	[*nickt*] dann (kleb ich den wo) [*zeigt mit dem Zeigefinger auf das Material rechts neben die weiße Karte mit einem Punkt*]
12			Niklas	hier [*zeigt mit dem Finger auf das Material rechts neben die weiße Karte mit einem Punkt*]
13			LP 2	hier\ [*heftet die blaue Karte mit einem Punkt rechts neben die weiße Karte mit einem Punkt*] 
14			Niklas	[*berührt die rote Karte mit zwei Punkten mit der Hand*]
15			LP 2	wie viele/
Gespräch über die kaputte rote Karte mit zwei Punkten, die anschließend geklebt wird				
28	00:20:51		LP 2	wie viele Punkte sehe ich hier/ [*zeigt auf die rote Karte mit zwei Punkten*]
29			Niklas	[*berührt einen der Punkte auf der roten Karte mit einem Punkt*] eins [*berührt den zweiten Punkt auf der roten Karte mit zwei Punkten*] zwei
30			LP 2	zwei\
31			Niklas	[*klatscht mit der Hand zwei mal auf die weiße Karte mit zwei Punkten*]
32			LP 2	ja\
33			Niklas	[*löst die rote Karte mit zwei Punkten vom Material links und heftet sie rechts neben die weiße Karte mit zwei Punkten*] (ich setze mich lieber besser hier hin) einen Stuhl [*zieht einen Stuhl an den Lehrertisch*] 
34			LP 2	mhm/
35			Niklas	[*setzt sich hin*]

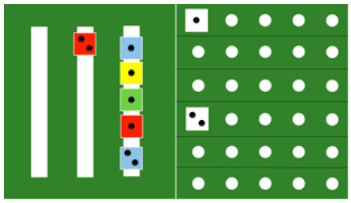
8.2.2.1 Zusammenfassende Interaktionsanalyse

Zu Beginn der Szene 5 ‚Würfelzahlen 3' fragt Frau Aberlein Niklas nach der Anzahl der Punkte auf den Karten <03>. Anders als bei den Durchläufen zuvor sind die weißen Karten mit den Punktebildern weiter auseinander geheftet, sodass zwei Reihen dazwischen frei sind. So könnte die Unterscheidung der Karten räumlich einfacher sein. Niklas tippt daraufhin die weißen Karten nacheinander an und nennt entweder die Anzahl der Punkte oder zählt die Anzahl der weißen Karten <04>. Frau Aberlein scheint sich hier ebenfalls nicht sicher zu sein, ob Niklas die Karten abzählt oder

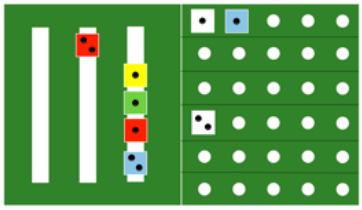
die Anzahl der Punkte auf den Karten simultan erfassen kann und diese nennt, da sie nun konkret nach der Menge der Punkte fragt <05;07>. Möglicherweise möchte sie zudem mit der erneuten Nachfrage <07> erkennen, ob Niklas die Anzahl der Punkte ordinal als Abfolge von Zahlen abzählt oder auch kardinal als Menge erfassen kann. Niklas hat gezeigt, dass er bis zwei zählen kann, es ist an dieser Stelle jedoch nicht klar, ob Niklas das Zahlwort *zwei* mit der Menge *zwei* in Verbindung bringt, also ein kardinales Zahlenverständnis hat und so die Mächtigkeit einer Menge bestimmen kann. Mit der Frage <07> nach der Anzahl der Punkte gibt Frau Aberlein die Anzahl der Punkte auf der weißen Karte mit zwei Punkten bereits vor. Niklas antwortet mit „zwei". Diese Aussage lässt zwei Interpretationen zu: Zum einen könnte Niklas die Anzahl der Punkte auf der Karte simultan erfasst haben und zum anderen die Punkte abgezählt haben und nun die Anzahl der Punkte nennen. Frau Aberlein scheint mit der Antwort von Niklas zufrieden und fragt ihn im Anschluss nach dem Ablauf des Zuordnungsprozesses für die blaue Karte mit einem Punkt <09>. Der Fokus liegt hier auf dem Wahrnehmen der Punkte. Frau Aberlein könnte mit dieser Nachfrage jedoch auch erneut abprüfen, ob Niklas den Zuordnungsprozess verinnerlicht hat. Niklas scheint sich bereits darin sicher zu fühlen, die Anzahl der Punkte auf den Karten zu nennen, da er auf die Nachfrage von Frau Aberlein, wie viele Punkte er auf der Karte sieht, sofort mit „einen" reagiert <10> und auf das Material zeigt, wo die Karte seiner Meinung nach zugeordnet werden muss <12>. Frau Aberlein bestätigt die Antworten von Niklas und ordnet die blaue Karte mit einem Punkt dem von Niklas angezeigten Platz zu <13>. Damit ist der erste Zuordnungsdurchgang abgeschlossen. Das sichere Agieren von Niklas kann so interpretiert werden, dass er das Material schon kennt und das Zuordnungsmuster aus den Zuordnungen mit Frau Becker verinnerlicht hat. Im Anschluss daran berührt Niklas die rote Karte mit zwei Punkten <14>. Mit dieser Handlung könnte er anzeigen, dass er nun den Zuordnungsprozess mit der roten Karte mit zwei Punkten fortführen möchte. Auch dies kann als Indiz dafür angesehen werden, dass Niklas den Zuordnungsprozess kennt und weiß, dass es auf die Unterscheidung der Karten mit einem Punkt und der Karten mit zwei Punkten ankommt. Frau Aberlein fragt erneut (wie in Zeile <07>) nach der Anzahl der Punkte auf der Karte. Nachdem Niklas und Frau Aberlein die rote Karte mit zwei Punkten repariert haben, steigt Frau Aberlein erneut mit einer Frage nach der Anzahl der Punkte auf der Karte in den neuen Zuordnungsprozess ein <28>. Mit dieser Zuordnungsübung scheint Frau Aberlein also auf die Anzahl der Punkte zu fokussieren, um das Bestimmen von Punktemengen mit Niklas zu üben. Das wiederholte Fragen nach „wie viele" macht deutlich, dass das Bestimmen der Anzahl ein wichtiger Bestandteil der Zuordnungsübung ist und nicht in der Handlungsabfolge fehlen darf. Niklas scheint dies anzunehmen, denn er tippt nacheinander auf die beiden Punkte auf der Karte und zählt so anscheinend die Anzahl der Punkte <29>. Er könnte diese Strategie entweder für sich nutzen, weil er die Anzahl nicht simultan erkennen kann, oder als Überprüfung. Zudem könnte er das Antippen und das laute Zählen für Frau Aberlein machen, um ihr zu zeigen, wie er die Anzahl bestimmt. Es kann hier interpretiert werden, dass sich das Ansagen der Punkte als fester Bestandteil des Zuordnungsmusters etabliert. Frau Aberlein bestätigt die Anzahl und Niklas klatscht darauf-

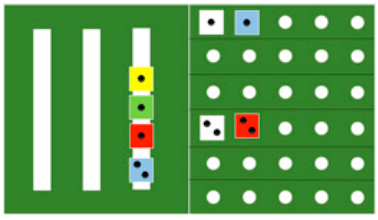
hin zweimal mit der flachen Hand auf die weiße Karte mit zwei Punkten <31>. Diese Handlung kann so gedeutet werden, dass Niklas die rote Karte mit zwei Punkten in die Reihe neben die weiße Karte mit zwei Punkten zuordnen möchte und die Anzahl der Punkte noch einmal durch das Klatschen verdeutlicht. Da er Zuordnungen von Karten mit einem Punkt sowie Karten mit zwei Punkten bereits vorher getätigt hat, ist es nicht überraschend, dass er die Karte anschließend neben die rote Karte mit zwei Punkten zuordnet <33>.

8.2.2.2 Partizipationsanalyse

Nr.	Zeit		Name	Äußerung	Beteiligtenkategorie
01	00:18:40		LP 2	Niklas/	
02	00:18:43		Niklas	hm/ . . ein Punkt	**Kreator** (sprachlich) Inhalt: 1 Punkt ist auf der Karte & Anzahl der Punkte bestimmen
03	00:18:47		LP 2	ein Punkt\ wie viele Punkte siehst du hier/ 	**Imitiererin** (sprachlich) – Niklas ist **Inventor** (sprachlich) <02> Inhalt: 1 Punkt ist auf der Karte **Paraphrasiererin** (sprachlich) – **Initiatorin** (sprachlich) <03> Inhalt: Anzahl der Punkte bestimmen
04			Niklas	eins zwei [*zeigt nacheinander auf die weiße Karte mit einem Punkt und die weiße Karte mit zwei Punkten*]	**Kreator** (sprachlich-gestisch) Inhalt: Unterscheidung der Karten & Anzahl der Punkte für Karten mit zwei Punkten bestimmen
05			LP 2	wie viele Punkte sind das dann/	**Paraphrasiererin** (sprachlich) –**Initiatorln** (sprachlich) <03> Inhalt: Frage nach Anzahl der Punkte
06			Niklas	[*schaut die Lehrperson 2 an*]	
07			LP 2	wenn du zwei Punkte siehst wie viele Punkte sind das [*zeigt dabei mit dem Zeigefinger auf die weiße Karte mit zwei Punkten*]	**Kreatorin** (sprachlich-gestisch) Inhalt: die Punkte, die ich sehe, sind auch die Anzahl → Kardinalzahlprinzip (das letzte gezählte Element gibt die Mächtigkeit der Menge an)

08			Niklas	zwei/	**Traduzierer** (sprachlich) – **Formulator** (sprachlich) <02;04> Inhalt: Anzahl der Punkte bestimmen
09			LP 2	zwei\ [*nickt*] so\ dann mache ich so [*nimmt die blaue Karte mit einem Punkt in die Hand*] ich sehe hier / [*zeigt mit dem Zeigefinger auf die abgelöste Karte*]	**Imitiererin** (sprachlich) Niklas ist **Inventor** (sprachlich) <08> Inhalt: Kardinalzahlprinzip (das letzte gezählte Element gibt die Mächtigkeit der Menge an) **Kreatorin** (sprachlich-handelnd-gestisch) Inhalt: Zuordnungsprozess (Frage nach Anzahl der Punkte – Ansagen der Anzahl)
10			Niklas	einen	**Imitierer** (sprachlich) – **Inventor** (sprachlich) <02> Inhalt: 1 Punkt ist auf der Karte **Paraphrasierer** (sprachlich) LP ist **Initiatorin** (sprachlich) <09> Inhalt: Weiterführung Zuordnungsprozess (Ansagen der Anzahl)
11	00:19:07		LP 2	[*nickt*] dann (kleb ich den wo) [*zeigt mit dem Zeigefinger auf das Material rechts neben die weiße Karte mit einem Punkt*]	**Kreatorin** (sprachlich-gestisch) Inhalt: Weiterführung Zuordnungsprozess (Zuordnen zur passenden weißen Karte)
12			Niklas	hier [*zeigt mit dem Finger auf das Material rechts neben die weiße Karte mit einem Punkt*]	**Paraphrasierer** (sprachlich-gestisch) LP2 **Inventorin** (gestisch) <11> Inhalt: Weiterführung Zuordnungsprozess (Zuordnen zur passenden weißen Karte)

13			LP 2	hier\ [*heftet die blaue Karte mit einem Punkt rechts neben die weiße Karte mit einem Punkt*] 	**ParaphrasiererIn** (handelnd) – Initiatorin (sprachlich-gestisch) <11> Niklas ist **Initiator** (sprachlich-gestisch) <12> Inhalt: Weiterführung Zuordnungsprozess (Zuordnen zur passenden weißen Karte)
14			Niklas	[*berührt die rote Karte mit zwei Punkten mit der Hand*]	**Kreator** (handelnd) Inhalt: Zuordnungsprozess für die Karten mit 2 Punkten durchführen
15			LP 2	wie viele/	**Paraphrasiererin** (sprachlich) **– Initiatorin** (sprachlich) <05;07;09> Inhalt: die Punkte, die ich sehe, sind auch die Anzahl → Kardinalzahlprinzip (das letzte gezählte Element gibt die Mächtigkeit der Menge an) & Zuordnungsprozess (Fragen nach Anzahl der Punkte)
Gespräch über die kaputte rote Karte mit zwei Punkten, die anschließend geklebt wird					
28	00:20:51		LP 2	wie viele Punkte sehe ich hier/ [*zeigt auf die rote Karte mit zwei Punkten*]	**Paraphrasiererin** (sprachlich) **– Initiatorin** (sprachlich) <05;07;09;15> Niklas ist **Initiator** (gestisch) <14> Inhalt: die Punkte, die ich sehe, sind auch die Anzahl → Kardinalzahlprinzip (das letzte gezählte Element gibt die Mächtigkeit der Menge an) & Zuordnungsprozess für die Karten mit 2 Punkten durchführen & Zuordnungsprozess (Frage nach Anzahl der Punkte)
29			Niklas	[*berührt einen der Punkte auf der roten Karte mit einem Punkt*] eins [*berührt den zweiten Punkt auf der roten Karte mit zwei Punkten*] zwei	**Traduzierer** (handelnd-sprachlich) – **Formulator** (handelnd) <Würfelzahlen 2 & <04;08> Inhalt: Punkte einzeln zählen, um die Anzahl zu bestimmen

30			LP 2	zwei\	**Imitiererin** (sprachlich) Niklas ist **Inventor** (sprachlich) <29> Inhalt: Kardinalzahlprinzip (das letzte gezählte Element gibt die Mächtigkeit der Menge an)
31			Niklas	[*klatscht mit der Hand zwei mal auf die weiße Karte mit zwei Punkten*]	**Kreator** (handelnd) Inhalt: Anzahlbestimmung über das Klatschen (der weißen Karte mit zwei Punkten) **Paraphrasierer** (handelnd) – **Initiator** (sprachlich-gestisch) <12> Inhalt: Weiterführung Zuordnungsprozess (Ansagen der Anzahl)
32			LP 2	ja\	
33			Niklas	[*löst die rote Karte mit zwei Punkten vom Material links und heftet sie rechts neben die weiße Karte mit zwei Punkten*] (ich setze mich lieber besser hier hin) einen Stuhl [*zieht einen Stuhl an den Lehrertisch*] 	**Traduzierer** (handelnd) LP2 ist **Formulator** (handelnd) <13> Inhalt: Weiterführung Zuordnungsprozess für Karten mit zwei Punkten (Zuordnen zur passenden weißen Karte)
34			LP 2	mhm/	

Rekonstruktion der Partizipationsmöglichkeiten

Die Partizipationsanalyse der Szene ‚Würfelzahlen 3' zeigt, dass Niklas zu Beginn der Szene verantwortlich für die Idee ist, die Anzahl der Punkte zu benennen <02>. Frau Aberlein greift diesen sprachlichen Inhalt von Niklas auf, wiederholt ihn und formuliert die Idee von Niklas, die Anzahl der Punkte zu benennen, sprachlich neu. Damit ist Niklas als sprachlicher Kreator für den Inhalt verantwortlich (Nennen der Anzahl), welcher sich durch die gesamte Szene zieht. Auch im weiteren Verlauf des Interaktionsprozesses partizipiert Niklas als Kreator <04;14;31> (sprachlich-gestisch und handelnd) und ist somit verantwortlich für das Einbringen und die Formulierung der fachlichen Ideen, die Punkte auf den Karten einzeln abzuzählen <04>, den Zuordnungsprozess auch für die Karten mit zwei Punkten durchzuführen <14> und die Anzahlbestimmung über das Klatschen auf dem Heft vorzunehmen <31>. Niklas partizipiert damit aktiv an dem mathematischen Aushandlungsprozess und ist an der

Gestaltung beteiligt. Die aktive fachliche Teilnahme von Niklas zeigt sich ebenfalls, indem er als handelnder Paraphrasierer seine eigenen Beiträge (sprachlich-gestischer Initiator) neu formuliert <31> oder als sprachlicher Traduzierer seine eigene sprachliche Formulierung nutzt (Formulator), um einen neuen Inhalt auszudrücken <08>, und als handelnder Traduzierer das Zuordnungsmuster für die Karte mit zwei Punkten, welches auf Frau Aberlein als handelnde Formulatorin zurückzuführen ist, durchführt <29;33>. Innerhalb dieses Zuordnungsprozesses können für Niklas neben dem Status des Kreators die lernförderlichen Partizipationsstatus des Traduzierers sowie des Paraphrasierers rekonstruiert werden.

Tabelle 12: Beteiligtenkategorien Niklas (Würfelzahlen 3)

	sprachlich	handelnd	gestisch
Kreator	<02;04>	<14;31>	<04>
Paraphrasierer	<12>	<31>	<12>
Traduzierer	<08;29>	<29;33>	
Imitierer	<10>		

Frau Aberlein greift zu Beginn des Zuordnungsprozesses als Imitiererin und Paraphrasiererin die Idee von Niklas auf, die Anzahl der Punkte zu benennen <03>. Es zeigt sich, dass sie diese Idee über den gesamten Zuordnungsprozess immer wieder formuliert und somit an Niklas' Beitrag <02> anknüpft. Zudem bringt auch Frau Aberlein als sprachliche Kreatorin die eigene Idee des Kardinalzahlprinzips für den Zuordnungsprozess ein <07>, wobei sie auf der Grundlage von Niklas' Idee, die Anzahl der Punkte auf den Karten zu nennen, auf die kardinale Zahlvorstellung fokussiert und anschließend den Zuordnungsprozess sprachlich-gestisch und handelnd gemeinsam mit Niklas erarbeitet <09–13>. Sie bindet Niklas' inhaltliche Ideen mit in den Zuordnungsprozess ein <13> und verknüpft diese mit einem neuen Lerngegenstand (Kardinalzahlaspekt). Durch das wiederholte Aufgreifen der Anzahlbestimmung etabliert sich dieser von Niklas initiierte Handlungsschritt als Teil des Zuordnungsmusters (Fragen nach der Anzahl der Punkte – Ansagen der Anzahl der Punkte – Zuordnen der Karten), und Niklas entwickelt in diesem Zusammenhang eigene Strategien zur Anzahlbestimmung.

Tabelle 13: Beteiligtenkategorien Frau Aberlein (Würfelzahlen 3)

	sprachlich	handelnd	gestisch
Kreatorin	<07;09;11>	<09>	<07;09;11>
Paraphrasiererin	<03;05;13;15;28>	<13>	<28>
Traduziererin			
Imitiererin	<03;09;30>		

Niklas' Partizipationsmöglichkeiten sind innerhalb dieses mathematischen Aushandlungsprozesses überwiegend autonomieorientiert, was bedeutet, dass Niklas im-

mer wieder eigene Inhalte in den Aushandlungsprozess einbringt (vgl. Brandt, 2004, S. 205 f.).

8.2.2.3 Zusammenfassung der Analyse hinsichtlich des Mathematischen Support-Raumes

In der Szene ‚Würfelzahlen 3' entwickelt sich ein Mathematischer Support-Raum zwischen Niklas und Frau Aberlein, innerhalb dessen sich zunächst das Anzeigen der Punkteanzahl auf den Karten vor der Zuordnung als ein Teil des Zuordnungsmusters etabliert. Zu Beginn der Szene ist es Niklas, der zum ersten Mal die Anzahl der Punkte auf einer Karte nennt <02>. Frau Aberlein greift dies in Zeile <03> auf und fragt erneut nach der Anzahl der Punkte, woraufhin Niklas die weißen Karten nacheinander antippt und die Anzahl der Punkte nennt <04>. Im Anschluss daran eröffnet Frau Aberlein einen mathematischen Aushandlungsprozess über die Anzahl der Punkte auf den Karten. Sie versucht anscheinend mit ihren Nachfragen <05&07> die Erkenntnis anzuregen, dass zwei Punkte auf einer Karte die Menge zwei symbolisieren. Im Anschluss daran macht sie ihm den Zuordnungsprozess für die blaue Karte mit einem Punkt vor <09>. Der Fokus liegt auf dem Wahrnehmen der Punkte, da sie auf das ‚Sehen' fokussiert. Im weiteren Verlauf der Zuordnungen etabliert sich folgendes Muster für den Zuordnungsprozess: *Fragen nach der Anzahl der Punkte – Anzeigen der Anzahl der Punkte – Zuordnen der Karten*. Dieses Zuordnungsmuster wird gemeinsam von Niklas und Frau Aberlein hervorgebracht, wobei Niklas verantwortlich für das Ansagen der Anzahl der Punkte ist, und spannt sich als Mathematischer Support-Raum auf. Es bleibt bei den Zuordnungen jedoch weiter unklar, ob Niklas ein kardinales Zahlenverständnis hat. Es hat sich anscheinend ein Deutungsinterim zwischen Niklas und Frau Aberlein entwickelt, da Niklas nun ohne Nachfrage das Zuordnungsmuster weiterführt. Der Mathematische Support-Raum unterstützt Niklas also darin, zunehmend autonom die Zuordnungen durchzuführen. Insgesamt kann rekonstruiert werden, dass Frau Aberlein die Handlungsabfolge mit Nachfragen begleitet und Niklas immer wieder eigene Ideen zur Anzahlbestimmung in den Aushandlungsprozess einbringt. So zählt er beispielsweise in Zeile <29> die einzelnen Punkte, indem er die Punkte auf der Karte nacheinander antippt. Diese Strategie hat Niklas schon im Transkript ‚Würfelzahlen 2' in Zeile <15> gezeigt. Er wendet hier die Strategie jedoch zum ersten Mal für Karten mit zwei Punkten an. In Zeile <31> klatscht Niklas mit der flachen Hand auf die weiße Karte mit zwei Punkten und könnte damit ebenfalls verdeutlichen, dass auf dieser Karte zwei Punkte zu sehen sind. Der Mathematische Support-Raum unterstützt Niklas also auch darin, eigene Strategien zur Anzahlbestimmung zu entwickeln und schon vorhandene weiter auszubauen. Seine Strategien zur Anzahlbestimmung weisen eher darauf hin, dass Niklas die Anzahl der Punkte abzählt und er nicht die Gesamtmenge in den Blick nimmt. Niklas zählt die strukturierten Zahldarstellungen auf den Karten des Materials ‚Würfelzahlen'. Diese Strategien stellen noch kein kardinales Zahlenverständnis dar, können jedoch als Vorübung für ein ebensolches Zahlenverständnis dienen (vgl. Häsel-Weide et al., 2017, S. 50).

Frau Aberlein begleitet diesen Prozess und greift die Zeigegeste, die Niklas eingebracht hat, auf <07>. Die Strategien zur Anzahlbestimmung werden so in einem intersubjektiven Austausch im Mathematischen Support-Raum entwickelt und etabliert. Zudem bindet Frau Aberlein Niklas' inhaltliche Ideen mit in den Zuordnungsprozess ein <13> und verknüpft diese mit einem neuen Lerngegenstand (Kardinalzahlaspekt). Die Analyse zeigt, dass die Nachfragen von Frau Aberlein jedoch eine gewisse Richtung des mathematischen Aushandlungsprozesses vorgeben, weshalb die Ausprägung der 2. Dimension als eine Mischform zwischen Lenkung und Kooperation eingeordnet werden kann.

Insgesamt kann festgehalten werden, dass sich im intersubjektiven Austausch zwischen Niklas und Frau Aberlein ein Zuordnungsmuster entwickelt, für das Niklas inhaltlich eine Teilverantwortlichkeit zugeschrieben werden kann, da Niklas die Idee der Anzahlbestimmung in die Interaktion einbringt <02>. Damit ist Niklas als sprachlicher Kreator für den Inhalt verantwortlich (Ansagen der Anzahl), welcher sich durch die gesamte Szene zieht. Niklas hat somit einen hohen fachlichen Anteil an dem Zuordnungsmuster, welches sich im Mathematischen Support-Raum entwickelt. Niklas zeigt in dieser Szene unterschiedliche lernförderliche autonomieorientierte Partizipationsmöglichkeiten, welche ihm innerhalb des Mathematischen Support-Raumes eröffnet werden. Mit Blick auf diese Phase des Zuordnungsprozesses wird diese Szene der Autonomieorientierung zugeordnet. Der Mathematische Support-Raum ermöglicht Niklas, fachlich an dem Aushandlungsprozess zu partizipieren und seine Strategien zur Anzahlbestimmung weiterzuentwickeln und zu festigen. Aus fachlicher Perspektive hat dieser Mathematische Support-Raum daher Überschneidungen mit der Zone der nächsten Entwicklung von Niklas. Die Ausprägungen der Dimensionen zur Beschreibung des Mathematischen Support-Raumes (siehe Kapitel 7.2.2.3) zwischen Niklas und Frau Aberlein spannen sich wie folgt auf.

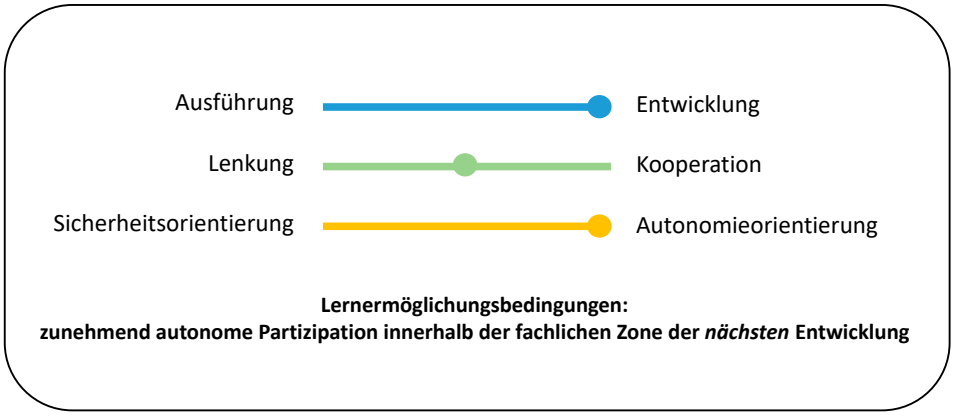


Abbildung 19: Ausprägung der Dimensionen des Mathematischen Support-Raumes in der Szene 5 ‚Würfelzahlen 3'

8.2.3 Szene 6 – Rechenschiffchen (Anton)

Nach den Szenen ‚Stellenwerttafel' und ‚Würfelzahlen 3' wird diese Szene zur Komparation zwischen Anton und Frau Aberlein analysiert. Anton und Frau Aberlein sitzen zu Beginn der Szene nebeneinander an Antons Tisch. Zuvor haben die beiden ein Arbeitsblatt zur Addition mithilfe einer Schüttelbox bearbeitet. Nun blättert Frau Aberlein das Arbeitsblatt (siehe Abbildung 20) um und legt es vor Anton auf den Tisch <01>. Dann beginnt die folgende Szene.[48]

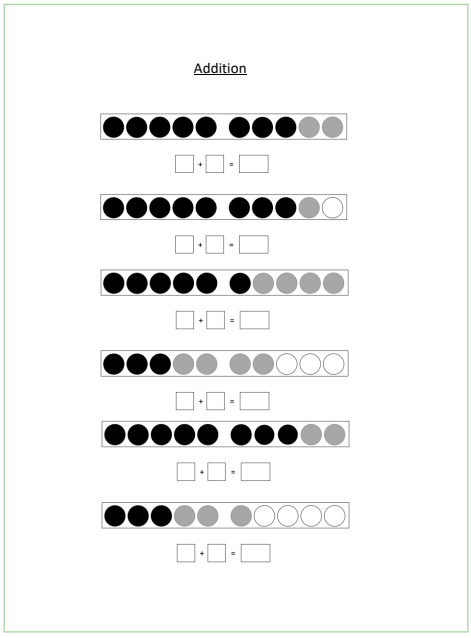
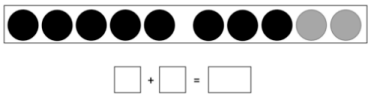
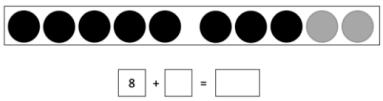
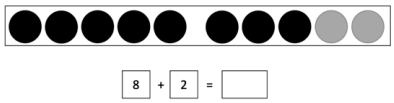


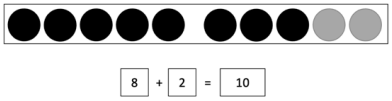
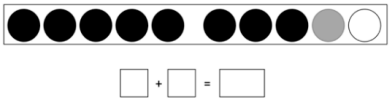
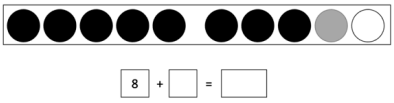
Abbildung 20: Arbeitsblatt Addition – Rechenschiffchen

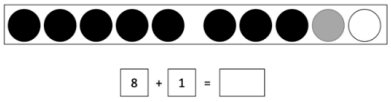
Nr.	Zeit		Name	Äußerung	Beteiligtenkategorie
03	01:07:02		LP 2	guck mal das ist die Aufgabe die du von LP1 mitbekommen hast [*dreht das Arbeitsblatt zu Anton*] . weißt du wie das geht/	**Kreatorin** (sprachlich-handelnd) Inhalt: Fokussierung auf das AB **Kreatorin** (sprachlich) Inhalt: Frage nach Verständnis
04	01:07:08		Anton	mhhm (verneinend)	

48 Wie bereits zu Beginn des 8. Kapitels beschrieben, wird die Analyse der dritten Szene jeder Lehrperson zur Komparation lediglich verkürzt dargestellt.

05	01:07:14		LP 2	deine Aufgabe ist plus auf äh zu rechnen\ [*zeigt mit dem Kugelschreiber auf die erste Reihe*] wie viele schwarze Punkte siehst du [*tippt mit dem Kugelschreiber nacheinander auf jeden einzelnen schwarzen Punkt*] 	**Kreatorin** (sprachlich-handelnd) Inhalt: Addition der Punkte der 1. Reihe **Kreatorin** (sprachlich-handelnd) Inhalt: Anzahlbestimmung durch Abzählen der schwarzen Punkte
06	01:07:24		Anton	ehm fünf/	**Kreator** (sprachlich) Inhalt: fünf schwarze Punkte sind zu sehen **Paraphrasierer** (sprachlich) LP 2 ist **Initiatorin** (sprachlich-gestisch) <05> Inhalt: Anzahlbestimmung der schwarzen Punkte
07	01:07:27		LP 2	fünf insgesamt/	**Traduziererin** (sprachlich) Anton ist **Formulator** (sprachlich) <06> Inhalt: Anzahlbestimmung der schwarzen Punkte
08	01:07:29		Anton	da/ [*zeigt mit seinem Bleistift auf den ersten 5er-Abschnitt der 1. Reihe*]	**Kreator** (sprachlich-gestisch) Inhalt: fünf Punkte sind in dem 1. Schiffchen zu sehen
09	01:07:31		LP 2	wie viele schwarze Punkte siehst du hier/ [*fährt mit dem Zeigefinger die 1. Reihe entlang bis zum 8. schwarzen Punkt*] (5)	**Paraphrasiererin** (sprachlich-gestisch) – **Initiatorin** (sprachlich-gestisch) <05;07> Inhalt: Anzahlbestimmung der schwarzen Punkte
10	01:07:38		Anton	acht/	**Kreator** (sprachlich) Inhalt: acht schwarze Punkte sind zu sehen
11	01:07:40		LP 2	acht\ dann schreibst du hier [*zeigt mit dem Finger auf die weiße Fläche unterhalb des ersten Teils der Reihe*] acht auf	**Imitiererin** (sprachlich) Anton ist **Inventor** (sprachlich) <10> Inhalt: acht schwarze Punkte sind zu sehen **Kreatorin** (sprachlich-gestisch) Inhalt: Anzahl der schwarzen Punkte unten eintragen

12	01:07:43		Anton	[*beugt sich über das Arbeitsblatt und schreibt an die Stelle eine 8*] 	**Paraphrasierer** (handelnd) – Initiator (sprachlich) <10> LP 2 ist **Initiatorin** (sprachlich-gestisch) Inhalt: Anzahl der schwarzen Punkte unten eintragen
13	01:07:47		LP 2	mhhm (zustimmend) wie viele **graue** Punkte [*zeigt auf die letzten beiden Punkte der Zehnerreihe*] siehst du/	**Kreatorin** (sprachlich-gestisch) Inhalt: Anzahl der grauen Punkte bestimmen
14	01:07:52		Anton	zwei/	**Kreator** (sprachlich) Inhalt: zwei graue Punkte insgesamt
15	01:07:52		LP 2	mhhm (zustimmend) dann schreibst du die zweite Zahl hier auf [*zeigt mit dem Stift an eine Stelle unterhalb der Reihe neben der Acht*]	**Traduziererin** (sprachlich-handelnd) – **Formulatorin** (sprachlich-gestisch) <11> Inhalt: Anzahl der grauen Punkte unten eintragen
16	01:07:55		Anton	[*schreibt an die Stelle eine 2*] 	**Paraphrasierer** (handelnd) – **Initiator** (sprachlich) <14> LP ist **Initiatorin** <11;15> Inhalt: Anzahl der grauen Punkte unten eintragen
17	01:08:00		LP 2	mhhm (zustimmend) wie viele sind es insgesamt/ [*fährt mit ihrem Stift einmal die ganze Zehnerreihe entlang*]	**Kreatorin** (sprachlich-handelnd) Inhalt: Anzahlbestimmung der schwarzen und grauen Punkte insgesamt
18	01:08:11		Anton	elf/	**Kreator** (sprachlich) Inhalt: elf Punkte insgesamt
19	01:08:13		LP 2	wollen wir zusammen zählen/ < [*tippt mit ihrem Stift nacheinander auf jeden Punkt der Zehnerreihe während Anton mitzählt*]	**Paraphrasiererin** (sprachlich-handelnd) – **Initiatorin** (handelnd) <05> Inhalt: Anzahlbestimmung durch Abzählen
20	01:08:14	<	Anton	mhhm (zustimmend). eins zwei . drei . vier fünf sechs sieben acht neun zehn .. zehn	**Paraphrasierer** (sprachlich) – LP 2 ist **Initiatorin** (sprachlich-handelnd) <05;19> Inhalt: Anzahlbestimmung durch Abzählen
21	01:08:29		LP 2	mhhm (zustimmend)	

22	01:08:29	<	Anton	[*notiert hinter der Acht und der Zwei eine Zehn*] 	**Traduzierer** (handelnd) – **Formulator** (handelnd) <12;16> LP 2 ist **Formulatorin** (sprachlich-gestisch-handelnd) <11;15> Inhalt: (Gesamt) Anzahl der Punkte unten eintragen
23	01:08:37		LP 2	hier genauso [*tippt mit dem Stift waagerecht auf Höhe der zweiten Zehnerreihe mit der Spitze in Richtung des Reihenanfangs hin*] wie viele schwarze Punkte siehst du/ (6) 	**Kreatorin** (sprachlich-handelnd) Inhalt: Aufgabe zwei wird analog gelöst **Imitiererin** (sprachlich) – **Inventorin** (sprachlich-gestisch) <09> Inhalt: Anzahl der schwarzen Punkte zuerst bestimmen
24	01:08:47		Anton	acht/	**Kreator (sprachlich)** Inhalt: acht schwarze Punkte
25	01:08:47		LP 2	mhhm (zustimmend) [*tippt mit dem Stift auf die weiße Fläche unterhalb der ersten fünf Punkte*] schreib auf	**Imitiererin** (sprachlich-handelnd) – **Inventorin** (sprachlich-gestisch-handelnd) <11;15> Inhalt: Anzahl der schwarzen Punkte unten eintragen
26	01:08:50		Anton	[*notiert an die 1. Stelle eine 8*] 	**Paraphrasierer** (handelnd) – **Initiator** (handelnd-sprachlich) <08;24> LP 2 ist **Initiatorin** (sprachlich-gestisch-handelnd) <11;25> Inhalt: Anzahl der schwarzen Punkte unten eintragen
27	01:08:55		LP 2	wie viele **graue** Punkte siehst du/ [*tippt mit dem Stift auf den grauen Punkt*]	**Imitiererin** (sprachlich-handelnd) – **Inventorin** (sprachlich-gestisch) <13> Inhalt: Anzahl der grauen Punkte bestimmen
28	01:08:58		Anton	ein/	**Kreator** (sprachlich) Inhalt: graue Punkte insgesamt
29	01:08:59		LP 2	mhhm (zustimmend)	

30	01:09:00		Anton	[*notiert neben der Acht eine Eins*]  	**Traduzierer** (handelnd) – **Formulator** (handelnd-sprachlich) <16;28> LP 2 ist **Formulatorin** (sprachlich-gestisch) <15> Inhalt: Anzahl der grauen Punkte aufschreiben
31	01:09:07		LP 2	und zusammen/ sind es wie viele/	**Paraphrasiererin** (sprachlich) – **Initiatorin** (sprachlich-handelnd) <17> Inhalt: Anzahlbestimmung der schwarzen und grauen Punkte insgesamt
32	01:09:14		Anton	eins zwei drei vier fünf sechs sieben acht neun zehn	**Traduzierer (**sprachlich) – **Formulator** (sprachlich) <20> LP 2 ist **Inventorin** (sprachlich-handelnd) <19> Inhalt: Anzahlbestimmung durch Abzählen
33	01:09:25		LP 2	schwarze [*zeigt mit dem Stift auf den 2. schwarzen Punkt*] und graue [*zeigt mit dem Stift auf den grauen Punkt*] zusammen . lass uns zusammenzählen < [*zeigt, während Anton zählt, immer auf den nächsten Punkt*]	**Paraphrasiererin** (sprachlich-handelnd) – **Initiatorin** (sprachlich-gestisch-handelnd) <05;17> Inhalt: schwarze und graue Punkte müssen zusammengezählt (addiert) werden **Imitiererin** (sprachlich-handelnd) – **Inventorin** (sprachlich-handelnd) <19> Inhalt: Anzahlbestimmung durch Abzählen
34	01:09:31	<	Anton	eins zwei drei vier fünf sechs sieben acht neun z . >neun	**Imitierer** (sprachlich) – **Inventor** (sprachlich) <20;32> LP 2 ist **Inventorin** (sprachlich-handelnd) <19;33> Inhalt: Anzahlbestimmung durch Abzählen
35	01:09:40	>	LP 2	das ist schon ein weißer Punkt [*zeigt mit dem Stift auf den weißen Punkt*] den müssen wir nicht mitzählen [*schüttelt den Kopf*]	**Paraphrasiererin** (sprachlich-handelnd) – **Initiatorin** (sprachlich-handelnd) <33> Inhalt: schwarze und graue Punkte müssen zusammengezählt (addiert) werden

36	01:09:43	<	Anton	neun/	**Imitierer** (sprachlich) – **Inventor** (sprachlich) <34> Inhalt: neun Punkte insgesamt
37	01:09:43	<	LP 2	also wie viele/ neun\ [*tippt auf die Stelle, wo das Ergebnis eingetragen wird*] dann schreib du das auf [*steht auf und geht von Antons Tisch weg zu einem anderen Schüler*]	**Imitiererin** (sprachlich-handelnd) – **Inventorin** (sprachlich-handelnd) <25> Inhalt: neun Punkte insgesamt & Anzahl der Punkte unten eintragen
38	01:10:48		Anton	[*notiert unter die zweite Zehnerreihe eine 9*] [*nimmt dann die Hände unter den Tisch und schaut durch den Klassenraum*] (69)	**Paraphrasierer** (handelnd) – **Initiator** (sprachlich-handelnd) <22;36> LP 2 ist **Initiatorin** (sprachlich-handelnd) <37> Inhalt: Anzahl der Punkte unten eintragen

8.2.3.1 Zusammenfassung der Analyse hinsichtlich des Mathematischen Support-Raumes

Die Szene ‚Rechenschiffchen' beginnt damit, dass Frau Aberlein Anton fragt: „weißt du wie das geht". Anton verneint in Zeile <04> die Frage von Frau Aberlein. Er weiß anscheinend nicht, wie er die Aufgabe bearbeiten soll. Das Arbeitsblatt mit den Rechenschiffchen ist auch nicht unbedingt selbsterklärend, da es eher eine Ansammlung von Aufgaben ist und keine Erklärung zur Durchführung beigefügt ist. Frau Aberlein äußert daraufhin, dass Antons Aufgabe ist, „plus zu rechnen", und tippt mit dem Kugelschreiber die einzelnen schwarzen Punkte der 1. Aufgabe an <05>. Mit dieser Handlung initiiert sie zu diesem Zeitpunkt bereits das zählende Rechnen, was sich im weiteren Verlauf des mathematischen Aushandlungsprozesses als Mathematischer Support-Raum etabliert. Die 5er-Struktur der Rechenschiffchen könnte jedoch auch genutzt werden, um sich von dem zählenden Rechnen zu lösen und über die 5er-Bündelung mithilfe von Strategien rechnen zu lernen. Anton scheint diese Struktur in den Aufgaben zu sehen und diese für die Bestimmung der ersten 5er-Menge zu nutzen <06>. Frau Aberlein knüpft an diese Aussage von Anton an und greift seine Strategie auf, indem sie anschließend mit dem Kugelschreiber eine fließende Bewegung unter den acht schwarzen Punkten macht <09>. Sie könnte damit verdeutlichen, dass die schwarzen Punkte als eine Gesamtmenge anzusehen sind.

Von Zeile <09–18> entwickelt sich ein Frage-Antwort-Muster, das davon geprägt ist, dass Frau Aberlein nach der Anzahl der schwarzen oder grauen Punkte fragt und Anton die Anzahl ansagt und daraufhin in die freien Felder schreibt. Frau Aberlein führt den Aushandlungsprozess sehr eng und Anton hat hier bis auf das Ansagen der Anzahl der Punkte keine fachliche Verantwortung. In Zeile <18> nennt Anton eine falsche Gesamtmenge der Punkte, was Frau Aberlein dazu veranlasst, mit Anton ge-

meinsam die Punkte abzuzählen <20>. Es wird im Anschluss daran nicht thematisiert, dass die Gesamtmenge der Punkte immer zehn ist und diese Struktur für die Lösung der Aufgaben genutzt werden kann. Das Ausfüllen der zweiten Aufgabe verläuft analog zur ersten Aufgabe <23–32>. Anton nennt jeweils die Anzahl der schwarzen und grauen Punkte und bestimmt die Gesamtmenge durch Abzählen der einzelnen Punkte <32>. Auch im weiteren Verlauf der Interaktion wird die Gesamtmenge erneut über das abzählende Rechnen vorgenommen <33–34>. Das abzählende Rechnen zur Anzahlbestimmung etabliert sich daher in dieser Szene als Mathematischer Support-Raum zwischen Anton und Frau Aberlein. Es fällt an dieser Stelle auf, dass die Idee des Abzählens von Frau Aberlein eingebracht und fokussiert wird, und nicht von Anton. Anton scheint die Mengen der Zahlen auch anders bestimmen zu können und hat eventuell nur Probleme mit dem Nutzen und Erkennen der 10er-Struktur, die ihm möglicherweise nicht klar ist. Anders als bei Niklas im vorherigen Transkript gibt Frau Aberlein hier das Abzählen als Strategie zur Anzahlbestimmung vor und lässt Anton keinen Raum, eigene Ideen zur Anzahlbestimmung zu entwickeln. Sie lenkt den Aushandlungsprozess sehr stark. Der Mathematische Support-Raum ist also eher darauf ausgerichtet, die Aufgaben richtig und nach einem gleichbleibenden Algorithmus auszufüllen, und nicht darauf, neues fachliches Lernen zu initiieren, indem die 10er-Struktur oder 5er-Bündelungen, die die Aufgabe vorgibt, zur Anzahlbestimmung genutzt werden.

Auch mithilfe der Partizipationsanalyse zeigt sich, dass Frau Aberlein als sprachliche Kreatorin für den Prozess der Anzahlbestimmung durch das Abzählen inhaltlich verantwortlich ist <05> und als Paraphrasiererin und Imitiererin diesen Inhalt immer wieder aufgreift <09;19;33;35>. Anton hingegen ist zu Beginn als Kreator <06;08;10;14;18> für die Idee verantwortlich, die Mengen im Ganzen zu betrachten, und nimmt als Paraphrasierer <06> auf seine Idee Bezug. Trotz dieser inhaltlichen Verantwortlichkeit etabliert sich die Anzahlbestimmung durch das Abzählen als Mathematischer Support-Raum zwischen Anton und Frau Aberlein. Diese Strategie zur Anzahlbestimmung übernimmt Anton als Paraphrasierer <20>, Traduzierer <22;32> und Imitierer <34>. Die Partizipationsmöglichkeiten von Anton im Mathematischen Support-Raum sind dabei sowohl autonomieorientiert als auch sicherheitsorientiert. Die autonomieorientierten Anteile hat Anton immer dann, wenn er auf die Nachfrage von Frau Aberlein die Anzahl der Punkte ansagt oder einen zuvor gezeigten Inhalt, wie das Notieren der Ergebnisse oder das einzelne Abzählen der Punkte, auf eine neue Aufgabe überträgt. Anton hat hier die fachliche (Teil-)Verantwortlichkeit für diese Beiträge, jedoch innerhalb des eng geführten Musters der Anzahlbestimmung durch Frau Aberlein. Der Status des Kreators zeigt, dass Anton die Anzahlbestimmung bereits kann <06;08;10;14;18> und hier kein fachlich neues Lernen mehr stattfindet. Das kann auch daran liegen, dass sich durch den wiederholt eingebrachten Inhalt des Abzählens zur Anzahlbestimmung durch Frau Aberlein ein Mathematischer Support-Raum entwickelt, der unter Antons fachlichem Niveau liegt. Die Struktur der Aufgabe wird nicht genutzt und es wirkt so, als ob der Fokus des Mathematischen Support-Raumes eher auf dem möglichst fehlerfreien Durchführen des Lösungsprozesses liegt. Anton ist zwar fachlich in den mathematischen Aushandlungsprozess eingebunden,

jedoch zeigt er schon zu Beginn, dass er die Anzahlen der Punkte bestimmen kann und das Abzählen somit nicht in seiner Zone der nächsten Entwicklung, sondern in der Zone der aktuellen bzw. letzten Entwicklung liegt, weshalb kein fachliches Lernen stattfindet. Anton bekommt keinen Raum, die 10er-Struktur bzw. die 5er-Struktur der Rechenschiffchen zu nutzen bzw. eigene Strategien der Anzahlbestimmung aufzubauen. Zusammenfassend spannt sich folgender Mathematischer Support-Raum mit den unterschiedlichen Ausprägungen der drei Dimensionen (siehe Kapitel 7.2.2.3) zwischen Anton und Frau Aberlein auf.

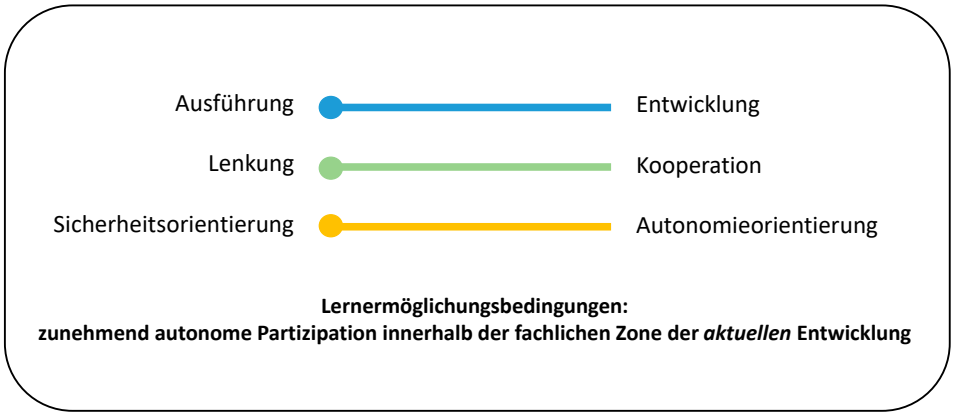


Abbildung 21: Ausprägung der Dimensionen im Mathematischen Support-Raum in der Szene 6 ‚Rechenschiffchen'

8.3 Frau Naimiller (Lehrperson 3)

Frau Naimiller arbeitet als sonderpädagogische Lehrperson als Teil eines multiprofessionellen Teams mit Frau Maack (Lehrperson 4) in der Schule B. Frau Naimiller und Frau Maack kooperieren in der Form *one teach, one assist* (siehe Kapitel 5.3.2 und 5.3.4) im Unterricht. Diese Kooperationsform ist eng mit dem Spezialist:innen-Modell von sonderpädagogischen Lehrpersonen im Unterricht verbunden (siehe Kapitel 5.3.3). Dieses Modell beschreibt, dass sonderpädagogische Lehrpersonen als zusätzliche Unterstützungskraft nur stundenweise im regulären Unterricht eingesetzt werden und anders als die Lehrpersonen für die Grundschule nur bestimmte Aufgabenbereiche, wie die Förderung bestimmter Gruppen von Lernenden, innehaben. Auch die Verantwortung für die Lernenden sowie für die Unterrichtsinhalte sind nicht gleichberechtigt verteilt (Lütje-Klose et al., 2014, S. 77; Neumann, 2019, S. 49). Frau Naimiller hat innerhalb des multiprofessionellen Teams die Rolle der zusätzlichen Unterstützerin für die Lernenden und die Lehrperson Frau Maack inne (siehe auch Kapitel 5.3.4). In den folgenden drei analysierten Szenen ist Frau Naimiller also zusätzlich zu Frau Maack im Unterricht anwesend.

8.3.1 Szene 7 – Zerlegungs-Monde (Darina)

In der Szene ‚Zerlegungs-Monde' arbeiten Frau Naimiller und Darina mit einem Arbeitsblatt (siehe Abbildung 22), in das verschiedene Zerlegungen der Zahl zehn in ‚Zerlegungs-Monde' eingetragen werden sollen. Frau Naimiller sitzt neben Darinas Tisch, sodass sie schräg gegenüber von Darina sitzt. Vor dieser Szene haben Darina und Frau Naimiller die Zerlegungen der zehn als ‚verliebte Zahlen' gemeinsam ausgefüllt. Die anderen Lernenden im Raum arbeiten ebenfalls mit dem Heft, aus dem das Arbeitsblatt ‚Zerlegungs-Monde' stammt.

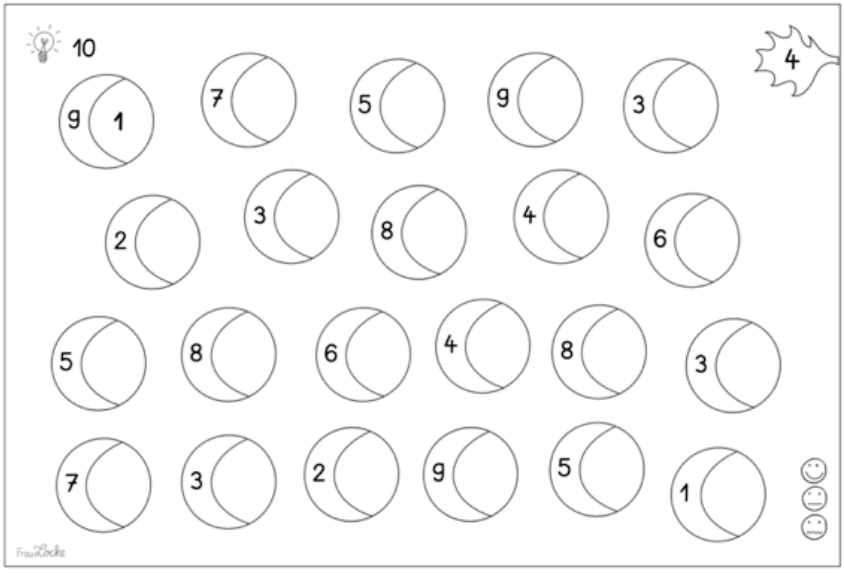
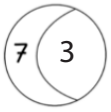
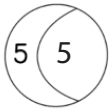
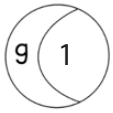
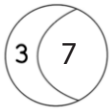


Abbildung 22: Arbeitsblatt ‚Zerlegungs-Monde'

Nr.	Zeit		Name	Äußerung
131	00:21:04		LP 3	[*zeigt mit dem kleinen Finger der rechten Hand auf den ersten Zerlegungs-Mond und schaut kurz zu Darina*] n e u n
132	00:21:07		Darina	[*beugt sich vor und schaut auf das AB*]
133	00:21:08		LP 3	und eins/ [*nimmt den Zwanzigerrahmen, lässt alle Kugeln nach rechts fallen*] du kannst das auch . hiermit machen < [*schiebt alle Kugeln auf dem Zwanzigerrahmen nach links und zeigt auf den ersten Zerlegungs-Mond*] n e u n [*schiebt neun Kugeln nach rechts*] und e i n s [*tippt die Kugel auf der linken Seite an*]
134	00:21:13	<	Darina	[*lehnt sich zurück und schaut auf den Zwanzigerrahmen*]
135	00:21:23		LP 3	jetzt schieb mal [*schiebt alle Kugeln auf der linken Seite des Zwanzigerrahmens zusammen*] s i e b e n weg > [*zeigt mit dem Zeigefinger auf den zweiten Zerlegungs-Mond*] schieb mal sieben weg [*bewegt den Zeigefinger vor den Kugeln der ersten Reihe des Zwanzigerrahmens von links nach rechts*]
136	00:21:23	>	Darina	[*schaut kurz auf das AB und dann auf den Zwanzigerrahmen, lehnt sich zurück*]

137	00:21:26		LP 3	eins [*schiebt eine erste Kugel von links nach rechts*]
138	00:21:26		Darina	[*bewegt den Finger zum Zwanzigerrahmen*] < zwei drei vier fünf sechs sieben [*schiebt dabei je eine Kugel nach rechts und lehnt sich dann zurück*]
139	00:21:26	<	LP 3	zwei drei vier fünf sechs s i e b e n/
140	00:21:34		LP 3	[*zeigt auf den Zwanzigerrahmen*] wie viele bleiben übrig/ [*schaut zu Darina zeigt auf die Kugeln auf der linken Seite des Zwanzigerrahmens*]
141	00:21:37		Darina	[*schreibt eine 3 von unten nach oben in den zweiten Zerlegungs-Mond und lehnt sich dann zurück*] 
142	00:21:39		LP 3	sehr gut [*hebt den Zwanzigerrahmen an, sodass alle Kugeln nach links fallen, schiebt die Kugeln der unteren Reihe nach rechts*] schieb mal fünf weg [*zeigt dabei auf die obere Reihe des Zwanzigerrahmens und bewegt den Zeigefinger von links nach rechts, schaut dann kurz zu Darina, bewegt die Hand von links nach rechts vor dem Zwanzigerrahmen*] fünf [*zeigt dann auf den dritten Zerlegungs-Mond*] eins [*zeigt auf den Zwanzigerrahmen*]
143	00:21:51		Darina	> [*schiebt eine Kugel auf dem Zwanzigerrahmen nach rechts*] zwei drei vier <fünf [*schiebt dabei jeweils eine Kugel nach rechts*]
144	00:21:51	>	LP 3	[*nickt bei jeder Kugel, die Darina verschiebt*] < f ü n f
145			LP 3	und wie viele bleiben ü b r i g/ [*berührt die Kugeln links auf dem Zwanzigerrahmen und bewegt diese hin und her*]
146	00:21:58		Darina	[*schreibt eine 4 in den dritten Zerlegungs-Mond auf ihr AB, legt den Radiergummi aus der Hand auf den Tisch, lehnt sich zurück*]
147	00:22:02		LP 3	ah . eins zwei drei vier . [*zeigt dabei jeweils auf eine Kugel links am Zwanzigerrahmen*]
148	00:22:06		Darina	fünf
149	00:22:07		LP 3	schau mal [*hebt beide Hände mit ausgestreckten Fingern hoch*]
150	00:22:08		Darina	[*schaut zur Lehrperson*]
151	00:22:08		LP 3	f ü n f [*macht dabei mit der linken Hand eine Faust*] und f ü n f [*bewegt die Finger der rechten Hand vor und zurück*]
152	00:22:11		Darina	[*schaut auf ihr AB*]
153	00:22:12		LP 3	okay/ [*nimmt den Radiergummi und radiert auf dem AB*]
154	00:22:14		Darina	[*legt den Stift zur Seite und will den Radiergummi nehmen*]
155	00:22:16		LP 3	so [*legt den Radiergummi zur Seite*] > und jetzt probierst du's mal a l l e i n e ja/ [*zeigt dabei auf den Zwanzigerrahmen, schaut kurz zu Darina*]
156	00:22:18	>	Darina	[*nimmt den Radiergummi und radiert auf dem AB*]
157	00:22:21		Darina	[*legt den Radiergummi zur Seite, nimmt den Stift < und schreibt eine 10 in den dritten Zerlegungs-Mond*]
158	00:22:24	<	LP 3	[*schaut auf das AB*]
159	00:22:26		Darina	[*nimmt den Stift vom AB und lehnt sich zurück*]
160	00:22:27		LP 3	[*zeigt auf die 5 im dritten Zerlegungs-Mond*] fünf und fünf [*zeigt dann auf die freie Stelle im dritten Zerlegungs-Mond und schaut zu Darina*] süße
161	00:22:30		Darina	[*nimmt den Radiergummi und radiert die 10 weg*]
162	00:22:32		LP 3	e i n e fünf muss dahin [*schaut dabei auf das AB*]

163	00:22:36		Darina	[*legt den Radiergummi zur Seite, schreibt eine 5 von unten nach oben in den dritten Zerlegungs-Mond und lehnt sich zurück*] 
164	00:22:39		LP 3	gut [*zeigt auf das AB*] und jetzt mach n e u n weg [*zeigt dabei auf den Zwanzigerrahmen und bewegt den Zeigefinger zweimal von links nach rechts*]
165	00:22:42		Darina	< eins zwei drei vier fünf sechs sieben acht neun [*schiebt dabei je eine Kugel von links nach rechts, lehnt sich dann zurück*]
166	00:22:42	<	LP 3	eins zwei drei . fünf sechs sieben acht neun
167	00:22:53		LP 3	[*zeigt kurz auf die Kugel links auf dem Zwanzigerrahmen*] wie viele bleiben übrig/ [*schaut zu Darina*]
168	00:22:55		Darina	[*schreibt eine 1 von unten nach oben in den vierten Zerlegungs-Mond und lehnt sich dann zurück*] 
169	00:22:57		LP 3	[*nickt*] sehr gut [*kippt den Zwanzigerrahmen, sodass alle Kugeln der oberen Reihe wieder links liegen, zeigt kurz auf das AB*] jetzt nimmst du d r e i weg probier mal [*dreht sich beim Reden weg und verlässt den Tisch*]
170	00:23:03		Darina	[*kratzt sich am Kopf, berührt die letzte Kugel der oberen Reihe auf dem Zwanzigerrahmen, legt den Stift zur Seite*]
171	00:23:13		Darina	eins zwei drei [*schiebt dabei je eine Kugel nach rechts* und *schiebt dann nacheinander die restlichen Kugeln nach rechts und sagt bei den letzten drei Kugeln*] acht neun zehn [*tippt nacheinander mit dem Finger alle Kugeln einmal an*] zehn [*schiebt die fünf roten Kugeln wieder nach links, tippt sie danach jeweils mit dem Finger an. Dann schiebt noch eine Kugel nach links, tippt wieder die Kugeln links mit dem Finger, schiebt noch eine Kugel nach links, tippt wieder mit dem Finger nacheinander die Kugeln links an und schreibt dann eine 7 von unten nach oben in den Kreis neben der drei auf ihrem AB*] 

8.3.1.1 Zusammenfassende Interaktionsanalyse

Zu Beginn der Szene zeigt Frau Naimiller auf den ersten Zerlegungs-Mond des Arbeitsblattes und liest die Zahlen innerhalb des ersten Mondes „n e u n und eins", also die erste Zerlegung der zehn, vor <131;133>. Sie zieht dabei das Zahlwort neun in die Länge, womit sie einen besonderen Fokus auf die neun legt. Dies könnte als Struk-

turierungshilfe für Darina dienen, ihr gleichzeitig aber auch eine gewisse Langsamkeit bzw. das Erfordernis einer Aufmerksamkeitsfokussierung auf die neun unterstellen. Frau Naimiller nimmt dann einen Zwanzigerrahmen und erklärt Darina, dass sie die Zerlegungen auch mithilfe dieses Zwanzigerrahmens machen kann. Der Zwanzigerrahmen als Material, um Zahlzerlegungen der zehn durchzuführen, kann die Nutzung einer 5er-Struktur sowie von anderen Teilmengen, die simultan erfasst werden können (2er- und 3er-Mengen), fokussieren, aber auch das zählende Rechnen initiieren. Um das Vorgehen mit dem Zwanzigerrahmen zu verdeutlichen, macht Frau Naimiller nun den Prozess des Kugelschiebens einmal für den ersten Zerlegungs-Mond vor. Dies kann so gedeutet werden, dass sie Darina noch einmal vorführen möchte, wie der Zwanzigerrahmen als unterstützendes Material für Zahlzerlegungen eingesetzt werden kann. Dabei zeigt sie jedoch das einzutragende Ergebnis (eins) der Zerlegung an und nicht den Weg, wie man auf das Ergebnis der Zerlegung kommt, indem neun Kugeln verschoben werden. Sie tippt zum Schluss die Kugel auf der linken Seite an, welche die Zahl repräsentiert, die am Ende in den Zerlegungs-Mond eingetragen werden muss. Für Darina kann es hier schwierig nachzuvollziehen sein, dass nun neun Kugeln rechts übrigbleiben. Während Frau Naimiller die erste Zerlegung der zehn vorführt, schaut Darina ihr zu <134>. Insgesamt fällt in diesen ersten Äußerungen auf, dass die Interaktion sprachlich sehr reduziert ist. Frau Naimiller versprachlicht ihren Prozess nicht und es werden keine vollen Sätze gebildet. Zudem wird an dieser Stelle noch nicht von Frau Naimiller thematisiert, dass es bei dieser Aufgabe um die Zerlegung der zehn geht. Dieser Gegenstand bleibt bis hierhin implizit. In Zeile <135> wird Darina von Frau Naimiller aufgefordert: „jetzt schieb mal s i e b e n weg“. Frau Naimiller tippt dabei auf den zweiten Zerlegungs-Mond. Darina bekommt hier einen Arbeitsauftrag mit dem Zwanzigerrahmen. Es ist anscheinend nicht mehr nur eine Möglichkeit, den Zwanzigerrahmen zu nutzen, sondern nun eine Bedingung. Möglicherweise soll Darina hier aber auch gezielt den Umgang mit dem Zwanzigerrahmen lernen. Es fällt auch an dieser Stelle auf, dass es zu diesem Zeitpunkt nicht vordergründig um das Zerlegen der zehn geht, sondern darum, sieben Kugeln nach rechts zu schieben. Wie zuvor betont Frau Naimiller durch eine Dehnung das Zahlwort in der Mond-Sichel und wiederholt dann anschließend ihren Wortlaut noch einmal. Es kann gedeutet werden, dass hier erneut von Frau Naimiller konstruiert wird, dass Darina nicht so schnell mitkommt bzw. nur langsam Anweisungen versteht. Dieser Eindruck könnte auch dadurch entstehen, dass Darina erneut nur auf das Arbeitsblatt schaut und sich dann wieder zurücklehnt <136>, ohne der Handlungsanweisung zu folgen. Möglicherweise versteht Darina nicht, was sie machen soll. Frau Naimiller deutet Darinas Zurücklehnen anscheinend ebenfalls so und beginnt in Zeile <137> mit dem Zählprozess, um ihr eventuell einen Startpunkt zu geben. Sie initiiert dabei das zählende Rechnen bzw. das einzelne Abzählen der Kugeln und keine Nutzung einer möglichen Struktur des Zwanzigerrahmens, wie die 5er-Bündelung. Darina steigt in die Handlung mit ein und übernimmt das Schieben der Kugeln <138>. Gemeinsam zählen sie dabei bis zur sieben <138;139>. Das letzte Zahlwort wird von Frau Naimiller wieder gedehnt, was für Darina ein Zeichen dafür sein könnte, dass der Zählprozess beendet ist. Im Anschluss daran fragt Frau Naimiller, wie viele Kugeln übrigblei-

ben <141> und Darina antwortet schriftlich, indem sie eine Drei in die zunehmende Hälfte des Mondes schreibt <141>. Möglicherweise fällt Darina das Schreiben einfacher als das Sprechen oder aber sie überspringt hier bewusst einen Schritt (den Schritt des Ansagens des Ergebnisses) und schreibt das Ergebnis direkt auf. Beide Deutungen zeigen, dass sich Darina etwas Autonomie in diesem kleinschrittigen und gelenkten Handlungsablauf nimmt. Ob Darina die drei Kugeln abzählt, sie simultan erfasst oder ob sie diese Zahlzerlegung in sieben und drei bereits kann, wird nicht eindeutig geklärt. Dieser erste gemeinsame Prozess der Zahlzerlegung wirkt insgesamt so, als dass es eher darum geht, eine Handlungsabfolge bzw. einen Algorithmus zu erlernen, wie man am Zwanzigerrahmen die Anzahl der Kugeln, die in der Mond-Sichel stehen, wegschiebt und die Anzahl der Kugeln, die übrig bleiben, als Ergebnis in die zunehmende Hälfte des Zerlegungs-Mondes einträgt. Es wird hier zu keinem Zeitpunkt thematisiert, dass es um die Zerlegung der zehn geht – also, dass das Ergebnis der Zahlzerlegung immer zehn ist.

Im Anschluss daran folgt der zweite Zerlegungsprozess zwischen Frau Naimiller und Darina <142–146>. Dieser Prozess wird genau wie der erste von Frau Naimiller angeleitet, indem sie nun Darina auffordert: „schieb mal fünf weg". Sie nimmt sich hier etwas mehr zurück als bei dem ersten Zerlegungsprozess, da sie nun zwar wieder mit dem Zählen der Kugeln, die weggeschoben werden müssen, beginnt <142>. Anders als in Zeile <137> verschiebt sie die Kugeln jedoch nicht. Darina übernimmt das Schieben der ersten Kugel und schiebt dann vier weitere Kugeln nach rechts, die sie dabei abzählt <143>. Frau Naimiller zählt bei diesem Zerlegungsprozess nicht alle Kugeln mit, sondern nickt bei jeder Kugel, die verschoben wird, und zählt dann gemeinsam mit Darina die letzte (fünfte) Kugel <144>. Darina bekommt hier ein Stück mehr Handlungsautonomie als im ersten Zerlegungsprozess. Frau Naimiller nimmt sich mehr zurück und eröffnet Darina damit die autonomeren Handlungsmöglichkeiten. Diese zunehmende Rollenübernahme von Darina kann als ein Ansatz vom Lernen mit Format (siehe Kapitel 3.3.2) gedeutet werden. Zudem hat sich ein gemeinsames Muster zwischen Frau Naimiller und Darina etabliert, um die Aufgabe zu bearbeiten. Das Zerlegungsmuster fokussiert dabei auf das Wegschieben der Kugeln und das Eintragen der Anzahl der Kugeln, die übrig bleiben. Es fällt auf, dass dieses Zerlegungsmuster eher zu einer Subtraktionsaufgabe passt als zu dem mathematischen Inhalt der Zahlzerlegung. Bei der Zahlzerlegung steht die Zahl, die zerlegt wird, im Mittelpunkt und es werden Teilmengen gebildet, die zusammen wiederum die zu zerlegende Zahl ergeben. Das Zerlegungsmuster, welches sich hier etabliert, scheint nicht gut durchdacht zu sein und könnte zu einer falschen Vorstellung von Zahlzerlegungen führen. Auf die Frage, wie viele übrig bleiben, antwortet Darina wie beim ersten Zerlegungsprozess schriftlich. Sie schreibt hier jedoch ein falsches Ergebnis (eine Vier) in den Zerlegungs-Mond. Darina scheint die Zahlzerlegung der zehn in fünf und fünf demnach nicht verinnerlicht zu haben und hat sich möglicherweise verzählt. Auch die 5er-Struktur des Zwanzigerrahmens scheint ihr nicht bewusst zu sein. Insgesamt wird hier die Deutung gestärkt, dass Darina keine Strategien oder Strukturen nutzt, sondern die Anzahl der Kugeln falsch abzählt.

Frau Naimiller reagiert auf das falsch eingetragene Ergebnis, indem sie die Kugeln erneut abzählt <147> und Darina sagt erneut fünf <148>. Möglicherweise verwechselt Darina die geschriebene Vier mit der geschriebenen Fünf. Das Abzählen ist sehr handlungsverengend und schränkt Darinas zuvor gewonnene Autonomie wieder ein. Zudem führt es nicht dazu, dass Darina versteht, warum dort fünf eingetragen werden muss. Darina kann die Abfolge der natürlichen Zahlen, es wird so aber nicht deutlich, ob sie konzeptionell verstanden hat, dass fünf und fünf eine Zerlegung der zehn ist.

In Zeile <151> verdeutlicht Frau Naimiller die Zerlegung der zehn in fünf und fünf noch einmal anders. Sie nimmt dafür die Hände und hebt sie mit ausgestreckten Fingern hoch. Dann macht sie eine Hand zur Faust und bewegt die fünf Finger der anderen Hand. Mit dieser Darstellung der Zerlegung der zehn bleibt sie bei dem Prinzip, dass die Zahl links, repräsentiert von ihrer rechten Hand (welche aus Darinas Perspektive links ist), weggenommen bzw. abgezogen wird und die Zahl rechts das Ergebnis repräsentiert, welches eingetragen werden muss. Dieses Vorgehen passt weiterhin eher zu einer Subtraktionsaufgabe als zur Zahlzerlegung, auch weil die zu zerlegende Zahl zehn weiterhin implizit bleibt.

Überraschenderweise schreibt Darina daraufhin eine Zehn in den dritten Zerlegungs-Mond <157>. Möglicherweise bringt Darina die zehn durch die Anzahl der Finger mit dem Zerlegungs-Mond in Verbindung. Insgesamt scheint Darina die Struktur bzw. den Aufbau der Zerlegungs-Monde jedoch nicht bzw. anders verstanden zu haben. Frau Naimiller wiederholt daraufhin die Zerlegung in fünf und fünf und sagt ihr, dass eine Fünf in den Zerlegungs-Mond geschrieben werden soll <160–163>, was Darina daraufhin tut. Das Agieren von Frau Naimiller wirkt hier sehr lösungsorientiert und es wäre verwunderlich, wenn Darina so konzeptionell die Zahlzerlegung der zehn lernt. Frau Naimiller agiert hier zum Ende des zweiten Zerlegungsprozesses wieder sehr handlungsverengend und lenkt den Prozess sehr stark. Es gibt keine klare Frage oder Aufgabenbeschreibung für Darina, sondern ihr wird vorgesagt, welche Zahl sie eintragen muss. Wieder bleibt der übergeordnete inhaltliche Zusammenhang zur Zahlzerlegung der zehn implizit.

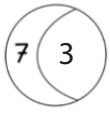
Der nächste Zerlegungsprozess der zehn in neun und eins wird daraufhin von Frau Naimiller wieder einschränkender geführt <164–168>. Dieser dritte Zerlegungsprozess gleicht nahezu dem ersten gemeinsamen Zerlegungsprozess der zehn in sieben und drei <135–141>. Darina wird wieder aufgefordert, die Anzahl der Kugeln in der Mondsichel wegzuschieben, woraufhin gemeinsam gezählt wird und Frau Naimiller fragt, wie viele übrig bleiben. Zum Schluss schreibt Darina eine Eins in den Zerlegungs-Mond. Obwohl Darina vorher einen Fehler gemacht hat, ändert Frau Naimiller hier ihre Strategie nicht. Sie bleibt bei dem bekannten Zerlegungsmuster, was eher auf den Handlungsablauf des Verschiebens der Zahlen als auf die Zahlzerlegung der zehn fokussiert.

Darina wird nun aufgefordert, den darauffolgenden Zerlegungsprozess allein zu machen. Darina beginnt damit, alle Kugeln in der ersten Reihe anzutippen und abzuzählen. Nachdem sie alle zehn Kugeln gezählt hat, scheint sie die farbliche Struktur der 5er-Bündelung zu sehen und schiebt fünf Kugeln auf einmal nach links. Dann zählt sie jedoch die fünf roten Kugeln erneut ab, was so gedeutet werden könnte, dass

sie die farbliche Unterscheidung nicht mit der Menge fünf in Verbindung bringt oder die Anzahl noch einmal überprüft. Darina schiebt dann zwei weitere Kugeln nacheinander nach links und zählt dann alle Kugeln links noch einmal ab. Sie ändert damit das Zerlegungsmuster, indem nun die Zahl, die in den Zerlegungs-Mond eingetragen werden muss, von rechts nach links geschoben wird. Ob sie hier das Bild der Zerlegung in sieben und drei aus dem ersten Zerlegungsprozess erinnert und die Kommutativität erkennt oder ob sie die Zerlegung der zehn in drei und sieben bereits kann, bleibt offen. Es lässt sich jedoch interpretieren, dass Darina das Abzählen und Antippen der Kugeln übernimmt und als Strategie zur Lösung der Aufgabe nutzt. Die Strukturen, die in dieser Aufgabe genutzt werden können, um sich vom abzählenden Rechnen zu lösen (5er-Struktur des Rechenrahmens und verliebte Zahlen), bleiben hier implizit und es wird nicht klar, ob Darina diese zur Lösung nutzt.

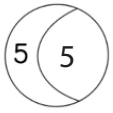
8.3.1.2 Partizipationsanalyse

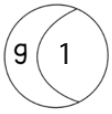
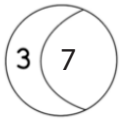
Nr.	Zeit		Name	Äußerung	Beteiligtenkategorie
131	00:21:04		LP 3	[*zeigt mit dem kleinen Finger der rechten Hand auf den ersten Zerlegungs-Mond und schaut kurz zu Darina*] n e u n	
132	00:21:07		Darina	[*beugt sich vor und schaut auf das AB*]	
133	00:21:08		LP 3	und eins/ [*nimmt den Zwanzigerrahmen, lässt alle Kugeln nach rechts fallen*] du kannst das auch . hiermit machen < [*schiebt alle Kugeln auf dem Zwanzigerrahmen nach links und zeigt auf den ersten Zerlegungs-Mond*] n e u n [*schiebt neun Kugeln nach rechts*] und e i n s [*tippt die Kugel auf der linken Seite an*]	**Kreatorin** (sprachlich-gestisch-handelnd) Inhalt: Zahlzerlegung wird am Zwanzigerrahmen gezeigt & Ansagen der Zahlzerlegung & Zahl, die im Zerlegungs-Mond steht, wird nach rechts geschoben
134	00:21:13	<	Darina	[*lehnt sich zurück und schaut auf den Zwanzigerrahmen*]	
135	00:21:23		LP 3	jetzt schieb mal [*schiebt alle Kugeln auf der linken Seite des Zwanzigerrahmens zusammen*] s i e b e n weg > [*zeigt mit dem Zeigefinger auf den zweiten Zerlegungs-Mond*] schieb mal sieben weg [*bewegt den Zeigefinger vor den Kugeln der ersten Reihe des Zwanzigerrahmens von links nach rechts*]	**Paraphrasiererin** (sprachlich-gestisch) – **Initiatorin** (sprachlich-handelnd) <133> Inhalt: Zahl, die im Zerlegungs-Mond steht, wird nach rechts geschoben
136	00:21:23	>	Darina	[*schaut kurz auf das AB und dann auf den Zwanzigerrahmen, lehnt sich zurück*]	

137	00:21:26		LP 3	eins [*schiebt eine erste Kugel von links nach rechts*]	**Kreatorin** (sprachlich-handelnd) Inhalt: Kugeln werden einzeln verschoben & Kugeln werden gezählt **Paraphrasiererin** (handelnd) – **Initiatorin** (sprachlich-gestisch) <133;135> Inhalt: Zahl, die im Zerlegungs-Mond steht, wird nach rechts geschoben
138	00:21:26		Darina	[*bewegt den Finger zum Zwanzigerrahmen*] < zwei drei vier fünf sechs sieben [*schiebt dabei je eine Kugel nach rechts und lehnt sich dann zurück*]	**Imitiererin** (handelnd) LP3 ist **Inventorin** (sprachlich-handelnd) <137> Inhalt: Kugeln einzeln & Zahl im Zerlegungs-Mond nach rechts **Paraphrasiererin** (sprachlich) LP3 ist **Initiatorin** (sprachlich) <137> Inhalt: Kugeln zählen
139	00:21:26	<	LP 3	zwei drei vier fünf sechs s i e b e n/	**Paraphrasiererin** (sprachlich) – **Initiatorin** (sprachlich) <137> Inhalt: Kugeln werden einzeln abgezählt & Kardinalzahlaspekt
140	00:21:34		LP 3	[*zeigt auf den Zwanzigerrahmen*] wie viele bleiben übrig/ [*schaut zu Darina und zeigt auf die Kugeln auf der linken Seite des Zwanzigerrahmens*]	**Kreatorin** (sprachlich-gestisch) Inhalt: Teilmenge links ist nach der Zerlegung das Ergebnis
141	00:21:37		Darina	[*schreibt eine 3 von unten nach oben in den zweiten Zerlegungs-Mond und lehnt sich dann zurück*] 	**Paraphrasiererin** (handelnd) LP3 ist **Initiatorin** (sprachlich-gestisch) <140> Inhalt: Teilmenge links ist nach der Zerlegung das Ergebnis

142	00:21:39		LP 3	sehr gut [*hebt den Zwanzigerrahmen an, sodass alle Kugeln nach links fallen, schiebt die Kugeln der unteren Reihe nach rechts*] schieb mal fünf weg [*zeigt dabei auf die obere Reihe des Zwanzigerrahmens und bewegt den Zeigefinger von links nach rechts, schaut dann kurz zu Darina, bewegt die Hand von links nach rechts vor dem Zwanzigerrahmen*] fünf [*zeigt dann auf den dritten Zerlegungs-Mond*] eins [*zeigt auf den Zwanzigerrahmen*]	**Traduziererin** (sprachlich-handelnd-gestisch) – **Formulatorin** (sprachlich-handelnd-gestisch) <135> Inhalt: Zahl, die im Zerlegungs-Mond steht, wird nach rechts geschoben (neue Aufgabe) **Imitiererin** (sprachlich-gestisch) – **Inventorin** (sprachlich-handelnd) <137;139> Inhalt: Kugeln werden einzeln verschoben & Kugeln werden gezählt
143	00:21:51		Darina	> [*schiebt eine Kugel auf dem Zwanzigerrahmen nach rechts*] zwei drei vier <fünf [*schiebt dabei jeweils eine Kugel nach rechts*]	**Imitiererin** (sprachlich-handelnd) – **Inventorin** (sprachlich-handelnd) <138> LP3 ist **Inventorin** (sprachlich-handelnd-gestisch) <137;139;142> Inhalt: Kugeln werden einzeln verschoben & Kugeln werden gezählt
144	00:21:51	>	LP 3	[*nickt bei jeder Kugel, die Darina verschiebt*] < f ü n f	**Paraphrasiererin** (gestisch) – **Initiatorin** (sprachlich-handelnd-gestisch) <137;139;142> Inhalt: Kugeln einzeln schieben und zählen **Traduziererin** (sprachlich) – **Formulatorin** (sprachlich) <139> Inhalt: Kardinalzahlaspekt
145			LP 3	und wie viele bleiben ü b r i g/ [*berührt die Kugeln links auf dem Zwanzigerrahmen und bewegt diese hin und her*]	**Paraphrasiererin** (sprachlich-handelnd) – **Inventorin** (sprachlich-gestisch) <140> Inhalt: Teilmenge links ist nach der Zerlegung das Ergebnis

146	00:21:58		Darina	[*schreibt eine 4 in den dritten Zerlegungs-Mond auf ihr AB legt den Radiergummi aus der Hand auf den Tisch, lehnt sich zurück*]	**Traduziererin** (handelnd) – **Formulatorin** (handelnd) <141> LP3 ist **Formulatorin** <140;145> Inhalt: Teilmenge links ist nach der Zerlegung das Ergebnis
147	00:22:02		LP 3	ah . eins zwei drei vier . [*zeigt dabei jeweils auf eine Kugel links am Zwanzigerrahmen*]	**Imitiererin** (sprachlich-gestisch) – **Inventorin** (sprachlich-handelnd-gestisch) <137;139;144> Inhalt: Kugeln einzeln zählen
148	00:22:06		Darina	fünf	**Imitiererin** (sprachlich) – **Inventorin** (sprachlich-handelnd) <143> Inhalt: Kugeln einzeln zählen
149	00:22:07		LP 3	schau mal [*hebt beide Hände mit ausgestreckten Fingern hoch*]	
150	00:22:08		Darina	[*schaut zur Lehrperson*]	
151	00:22:08		LP 3	f ü n f [*macht dabei mit der linken Hand eine Faust*] und f ü n f [*bewegt die Finger der rechten Hand vor und zurück*]	**Kreatorin** (sprachlich-gestisch) Inhalt: Zerlegung neu darstellen, Ergebnis ist links (von Darina aus gesehen) **Paraphrasiererin** (sprachlich) – **Initiatorin** (sprachlich) <131;133> Inhalt: Ansagen der Zerlegung
152	00:22:11		Darina	[*schaut auf ihr AB*]	
153	00:22:12		LP 3	okay/ [*nimmt den Radiergummi und radiert auf dem AB*]	
154	00:22:14		Darina	[*legt den Stift zur Seite und will den Radiergummi nehmen*]	
155	00:22:16		LP 3	so [*legt den Radiergummi zur Seite*] > und jetzt probierst du's mal a l l e i n e ja/ [*zeigt dabei auf den Zwanzigerrahmen, schaut kurz zu Darina*]	**Paraphrasiererin** (sprachlich-gestisch) – **Initiatorin** (sprachlich-gestisch) <133> Inhalt: Zahlzerlegung mithilfe des Zwanzigerrahmens
156	00:22:18	>	Darina	[*nimmt den Radiergummi und radiert auf dem AB*]	

157	00:22:21		Darina	[*legt den Radiergummi zur Seite, nimmt den Stift < und schreibt eine 10 in den dritten Zerlegungs-Mond*]	**Kreatorin** (handelnd) Inhalt: Summe der Zahlzerlegung ist zehn
158	00:22:24	<	LP 3	[*schaut auf das AB*]	
159	00:22:26		Darina	[*nimmt den Stift vom AB und lehnt sich zurück*]	
160	00:22:27		LP 3	[*zeigt auf die 5 im dritten Zerlegungs-Mond*] fünf und fünf [*zeigt dann auf die freie Stelle im dritten Zerlegungs-Mond und schaut zu Darina*] süße	**Paraphrasiererin** (sprachlich-gestisch) – **Inventorin** (sprachlich) <151> Inhalt: Ansagen und Anzeigen der Zerlegung
161	00:22:30		Darina	[*nimmt den Radiergummi und radiert die 10 weg*]	
162	00:22:32		LP 3	e i n e fünf muss dahin [*schaut dabei auf das AB*]	**Paraphrasiererin** (sprachlich) – **Initiatorin** (sprachlich-gestisch) <140;145> Inhalt: Teilmenge links ist nach der Zerlegung das Ergebnis
163	00:22:36		Darina	[*legt den Radiergummi zur Seite, schreibt eine 5 von unten nach oben in den dritten Zerlegungs-Mond und lehnt sich zurück*] 	**Paraphrasiererin** (handelnd) LP3 ist **Initiatorin** (sprachlich) <162> Inhalt: Teilmenge links ist nach der Zerlegung das Ergebnis
164	00:22:39		LP 3	gut [*zeigt auf das AB*] und jetzt mach n e u n weg [*zeigt dabei auf den Zwanzigerrahmen und bewegt den Zeigefinger zweimal von links nach rechts*]	**Traduziererin** (sprachlich-gestisch) – **Formulatorin** (sprachlich-gestisch) <135;142> Inhalt: Zahl, die im Zerlegungs-Mond steht, wird nach rechts geschoben (neue Aufgabe)
165	00:22:42		Darina	< eins zwei drei vier fünf sechs sieben acht neun [*schiebt dabei je eine Kugel von links nach rechts, lehnt sich dann zurück*]	**Paraphrasiererin** (sprachlich-handelnd) – Initiatorin (sprachlich-handelnd) <138;143> LP3 ist **Initiatorin** (sprachlich-gestisch) <137;139;144;147> Inhalt: Kugeln einzeln zählen

166	00:22:42	<	LP 3	eins zwei drei . fünf sechs sieben acht neun	**Imitiererin** (sprachlich) Darina ist **Inventorin** (sprachlich-handelnd) <165> Inhalt: Kugeln einzeln zählen
167	00:22:53		LP 3	[*zeigt kurz auf die Kugel links auf dem Zwanzigerrahmen*] wie viele bleiben übrig/ [*schaut zu Darina*]	**Imitiererin** (sprachlich-gestisch) – **Inventorin** (sprachlich-gestisch-handelnd) <140;145> Inhalt: Teilmenge links ist nach der Zerlegung das Ergebnis
168	00:22:55		Darina	[*schreibt eine 1 von unten nach oben in den vierten Zerlegungs-Mond und lehnt sich dann zurück*] 	**Traduziererin** (handelnd) – **Formulatorin** (handelnd) <141;146> LP3 ist **Formulatorin** <140;145;167> Inhalt: Teilmenge links ist nach der Zerlegung das Ergebnis
169	00:22:57		LP 3	[*nickt*] sehr gut [*kippt den Zwanzigerrahmen, sodass alle Kugeln der oberen Reihe wieder links liegen, zeigt kurz auf das AB*] jetzt nimmst du d r e i weg probier mal [*dreht sich beim Reden weg und verlässt den Tisch*]	**Traduziererin** (sprachlich-gestisch) – **Formulatorin** (sprachlich-gestisch) <135;142;164> Inhalt: Zahl, die im Zerlegungs-Mond steht, wird nach rechts geschoben (neue Aufgabe)
170	00:23:03		Darina	[*kratzt sich am Kopf, berührt die letzte Kugel der oberen Reihe auf dem Zwanzigerrahmen, legt den Stift zur Seite*]	
171	00:23:13		Darina	eins zwei drei [*schiebt dabei je eine Kugel nach rechts* und *schiebt dann nacheinander die restlichen Kugeln nach rechts und sagt bei den letzten drei Kugeln*] acht neun zehn [*tippt nacheinander mit dem Finger alle Kugeln einmal an*] zehn [*schiebt die fünf roten Kugeln wieder nach links, tippt sie danach jeweils mit dem Finger an. Dann schiebt noch eine Kugel nach links, tippt wieder die Kugeln links mit dem Finger, schiebt noch eine Kugel nach links, tippt wieder mit dem Finger nacheinander die Kugeln links an und schreibt dann eine 7 von unten nach oben in den Kreis neben der 3 auf ihrem AB*] 	**Traduziererin** (sprachlich-handelnd) – **Formulatorin** (sprachlich-handelnd) <138;143;165> LP3 ist **Formulatorin** (sprachlich-gestisch) <137;139;144;147> Inhalt: Kugeln einzeln zählen & Teilmenge links ist nach der Zerlegung das Ergebnis **Kreatorin** (sprachlich-handelnd) Inhalt: alle Kugeln einmal *zählen* & zählt von rechts nach links

Rekonstruktion der Partizipationsmöglichkeiten

Die Partizipationsanalyse zeigt, dass Darina sprachlich und handelnd an dem mathematischen Aushandlungsprozess teilnimmt. Insgesamt bleibt Darinas (fachlicher) Anteil an dem mathematischen Aushandlungsprozess jedoch gering. Zu Beginn des Aushandlungsprozesses ist vor allem Frau Naimiller als sprachlich-gestische Kreatorin für den fachlichen Inhalt verantwortlich, die Zahlzerlegungen am Rechenrahmen durchzuführen. Zudem bringt sie den Inhalt ein, dass die Zahlzerlegungen angesagt werden und die Zahl, die im Zerlegungs-Mond steht, auf dem Rechenrahmen nach rechts geschoben wird. Frau Naimiller initiiert damit als Kreatorin in Zeile <133> einen Algorithmus, mithilfe dessen die Zerlegungen der zehn bestimmt und Zerlegungs-Monde ausgefüllt werden können. Nachdem Frau Naimiller diesen Algorithmus einmal vorgemacht hat, fordert sie Darina auf, die zweite Zerlegung der zehn in drei und sieben nach demselben Muster durchzuführen, indem sie sieben Kugeln wegschieben soll <135>. Sie beginnt dann den Zerlegungsprozess, indem sie eine Kugel nach rechts schiebt und die Kugel dabei zählt <137>. Erst an dieser Stelle nimmt Darina das erste Mal als handelnde Imitiererin und sprachliche Paraphrasiererin an dem mathematischen Aushandlungsprozess teil <138>. Sie übernimmt hier die Idee von Frau Naimiller, die Kugeln nach rechts zu schieben und dabei einzeln zu zählen. Frau Naimiller führt Darina dabei sehr eng und zählt als sprachliche Paraphrasiererin die Kugeln einzeln mit ab, wobei sie die letzte Kugel besonders betont. Nachdem sie nach den Kugeln gefragt hat, die übrig bleiben, trägt Darina eine Drei in den Zerlegungs-Mond ein. Der nächste Zerlegungsprozess wird wieder nach demselben Muster von Frau Naimiller initiiert <142> und Darina führt diesen wiederum als Imitiererin aus <143>. Zudem überträgt sie die Idee, dass die Teilmenge links nach der Zerlegung das Ergebnis ist, auf die neue Aufgabe, indem sie eine Vier in den dritten Zerlegungs-Mond schreibt <146>. Im weiteren Verlauf der Interaktion entwickelt sich ein mathematischer Aushandlungsprozess über die Zerlegung der zehn in fünf und fünf <147–163>. Dieser Aushandlungsprozess ist davon geprägt, dass Frau Naimiller als sprachlich-gestische Paraphrasiererin die Zerlegung in fünf und fünf mehrmals neu formuliert <151;160;162> und Darina diese als handelnde Paraphrasiererin in den Zerlegungs-Mond einträgt. Die nächste Zerlegung wiederum läuft wieder enger geführt durch Frau Naimiller ab <164–168>. Darina imitiert hier wieder den Zerlegungsprozess auf Aufforderung von Frau Naimiller und überträgt zum Ende die Idee, dass die Teilmenge links nach der Zerlegung das Ergebnis repräsentiert, auf die neue Aufgabe. Insgesamt fällt auf, dass Darina überwiegend als Paraphrasiererin und Imitiererin an dem Aushandlungsprozess teilnimmt. Als Paraphrasiererin knüpft sie inhaltlich an die Ideen von Frau Naimiller an und übernimmt als Imitiererin den Zerlegungsprozess und führt diesen aus. Zwar ist Darina als Traduziererin teil-verantwortlich für den Inhalt, das Ergebnis in die Zerlegungsmonde einzutragen, jedoch kann diese Teil-Verantwortlichkeit nur innerhalb des übernommenen Algorithmus des Zerlegungsprozesses rekonstruiert werden. Das bedeutet, dass Darina das Ergebnis zwar immer selbst abzählt oder ausrechnet und somit inhaltlich für das Ergebnis verantwortlich ist. Die Strategie, wie sie auf dieses Ergebnis kommt, übernimmt sie je-

doch von Frau Naimiller, der damit ebenfalls eine Teil-Verantwortlichkeit zugeschrieben werden kann.

Tabelle 14: Beteiligtenkategorien Darina (Zerlegungs-Monde)

	sprachlich	handelnd	gestisch
Kreatorin	<171>	<171>	
Paraphrasiererin	<138;165>	<141;163;165>	
Traduziererin	<171>	<146;168;171>	
Imitiererin	<143;148>	<138;143>	

Zum Ende des Aushandlungsprozesses bearbeitet Darina die Zerlegung der zehn in drei und sieben allein <171>. Es fällt auf, dass sie hier wieder das Abzählen der einzelnen Kugeln übernimmt, den Algorithmus jedoch leicht ändert. Als Kreatorin ist sie für die Idee verantwortlich, die Kugeln in der ersten Reihe einmal komplett abzuzählen und dann die Kugeln, welche das Ergebnis repräsentieren, von rechts nach links zu schieben. Darina wendet hier die Strategie, die Frau Naimiller vorgegeben hat, an und verändert diese leicht auf ihre Vorstellung hin. Darinas Partizipationsmöglichkeiten werden also zum Ende hin etwas autonomieorientierter, insgesamt zeigt sich innerhalb dieses mathematischen Aushandlungsprozesses jedoch, dass Darinas Partizipationsmöglichkeiten überwiegend sicherheitsorientiert sind und Darina deutlich weniger Verantwortlichkeit bezüglich der thematischen Entwicklung hat.

Tabelle 15: Beteiligtenkategorien Frau Naimiller (Zerlegungs-Monde)

	sprachlich	handelnd	gestisch
Kreatorin	<133;137;140;151>	<133;137>	<133;140;151>
Paraphrasiererin	<135;139;145;151;155;160;162>	<137;145>	<135;144;155;160>
Traduziererin	<142;144;164;169>	<142>	<142;164;169>
Imitiererin	<142;147;166;167>		<142;147;167>

Insgesamt fällt auf, dass Frau Naimiller überdurchschnittlich hoch an der thematischen Entwicklung des mathematischen Aushandlungsprozesses beteiligt ist. Sie gibt als Kreatorin zu Beginn den Algorithmus des Zuordnungsprozesses vor und bezieht sich ausschließlich (außer in Zeile <66>) als Paraphrasiererin und Traduziererin auf ihre eigenen Beiträge. Darina führt diese Handlungsschritte aus und überträgt diese auf neue Aufgaben. In der thematischen Entwicklung nimmt Frau Naimiller jedoch kaum Bezug auf Darina und es entsteht so kein Raum, in dem Darina innerhalb des mathematischen Aushandlungsprozesses ihre eigenen Strategien entdecken oder zeigen könnte.

8.3.1.3 Zusammenfassung der Analyse hinsichtlich des Mathematischen Support-Raumes

Mithilfe der Interaktionsanalyse sowie der Partizipationsanalyse konnte auch in dieser Szene zwischen Frau Naimiller und Darina ein Mathematischer Support-Raum rekonstruiert werden. Es etabliert sich in dem mathematischen Aushandlungsprozess, dass die Kugeln, während sie von links nach rechts auf dem Zwanzigerrahmen geschoben werden, einzeln abgezählt werden. Der Mathematische Support-Raum spannt sich also über das Abzählen der einzelnen Kugeln auf, was von Frau Naimiller in den Aushandlungsprozess eingebracht und von Darina übernommen wird. Darina wendet den Algorithmus des Verschiebens der Kugeln für die Zerlegungen an, kommt jedoch bei der Zerlegung der zehn in fünf und fünf durcheinander. In dieser Phase des Aushandlungsprozesses wird deutlich, dass Darina die Struktur der Zerlegungs-Monde nicht bzw. anders verstanden hat. Sie scheint zu vermuten, dass die zehn von Bedeutung für die Zerlegungs-Monde ist <157>, jedoch noch nicht zu wissen, wie diese im Zusammenhang stehen. Statt die dahinterliegenden Strukturen zu erklären oder die zehn als zu zerlegende Zahl zu thematisieren, gibt Frau Naimiller ihr die Lösung vor. An dieser Stelle scheint der Mathematische Support-Raum eher darauf ausgerichtet zu sein, dass Darina die Zerlegungs-Monde richtig ausfüllt und den Algorithmus der Zerlegung am Zwanzigerrahmen richtig durchführt, als darauf, die Strukturen der Aufgabe zu verstehen und zu ergründen. Der Mathematische Support-Raum ist lösungsorientiert und die dahinterliegenden Strukturen der Aufgabe bleiben implizit. Darina muss sich diese zum Ende des Aushandlungsprozesses selbst erarbeiten <171>.

Die Partizipationsanalyse zeigt ebenfalls, dass Darina als Paraphrasiererin und Imitiererin überwiegend sicherheitsorientierte Partizipationsstatus einnimmt, auch wenn sich für Darina zwischendurch immer wieder autonome Momente entwickeln, in denen sie verantwortlich für das Ergebnis in den Zerlegungs-Monden ist <146;168>. Zum Ende der Szene beginnt sie, als Traduziererin und Kreatorin die Strategie zu verändern. Obwohl Frau Naimiller den Algorithmus für die Zerlegungen sehr eng lenkt, nimmt Darina sich zum Ende des Aushandlungsprozesses etwas mehr Autonomie und beginnt, mithilfe des Zwanzigerrahmens die dahinterliegenden Strukturen zu ergründen. Diese Handlungen zum Schluss lassen einen Einblick in ihre fachliche Zone der nächsten Entwicklung zu. Darina scheint hier den Algorithmus zwar anzuwenden, verändert ihn jedoch leicht. Sie ergründet die 10er-Struktur des Rechenrahmens und scheint ebenso die unterschiedlichen Farben, die die 5er-Struktur des Rechenrahmens vorgibt, zu untersuchen. Das Abzählen kann Darina bereits. Der Mathematische Support-Raum liegt daher aus fachlicher Perspektive in Darinas Zone der aktuellen Entwicklung. Darinas Zone der nächsten Entwicklung aus fachlicher Perspektive scheint hingegen in dem Nutzen und Erkennen der Strukturen des Zwanzigerrahmens zu liegen, was sich in dem Mathematischen Support-Raum jedoch nicht etabliert. Der Mathematische Support-Raum ist also eher darauf ausgerichtet, die Aufgaben richtig und nach einem speziellen Algorithmus auszufüllen, als darauf, neues fachliches Lernen zu initiieren, indem die 10er-Struktur oder 5er-Bündelungen, die die Aufgabe vorgibt, zur Anzahlbestimmung genutzt werden. Die Ausprägungen der

drei Dimensionen zu Beschreibung des Mathematischen Support-Raumes (siehe Kapitel 7.2.2.3) lassen sich wie folgt darstellen.

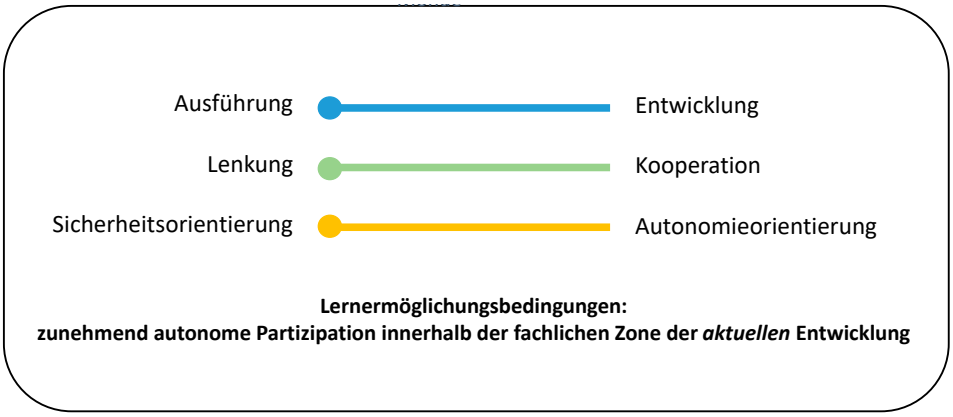


Abbildung 23: Ausprägung der Dimensionen im Mathematischen Support-Raum in der Szene 7 ‚Zerlegungs-Monde'

8.3.2 Szene 8 – Auf dem Markt (Pelin)

In der Szene ‚Auf dem Markt' sitzt Frau Naimiller am Tisch neben Pelin und die beiden arbeiten im Arbeitsheft auf der Seite 118 (siehe Abbildung 26). Alle Lernenden der Klasse bearbeiten diese Aufgabe, in der sie eine Subtraktionsaufgabe lösen müssen, um im Anschluss daran das passende Bild zu dieser Aufgabe zu finden. Zu Beginn dieser Szene liest Frau Naimiller Pelin die Aufgabenstellung oben im Arbeitsheft vor. Im Anschluss daran fragt sie Pelin, ob sie den Rechenrahmen für das Lösen der ersten Subtraktionsaufgabe genutzt hat, was Pelin daraufhin bejaht <08>. Im Anschluss daran besprechen Pelin und Frau Naimiller die erste Aufgabe. Die beiden handeln in Interaktion aus, dass der mittlere Kasten die Aufgabe 9-3 repräsentiert <09–38>.

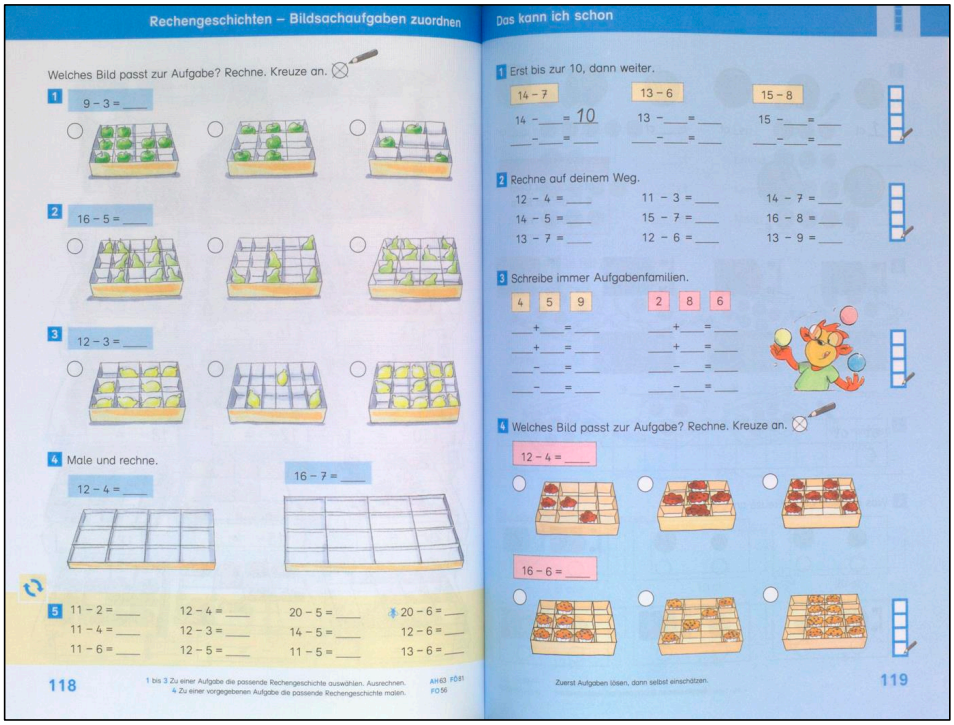
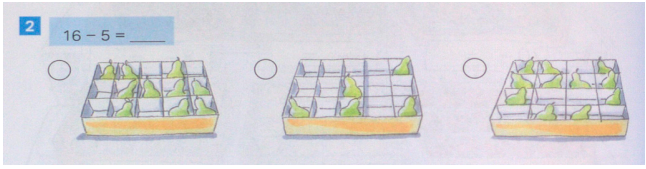
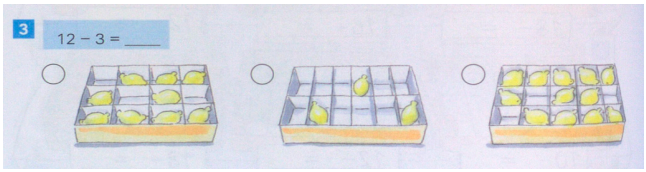
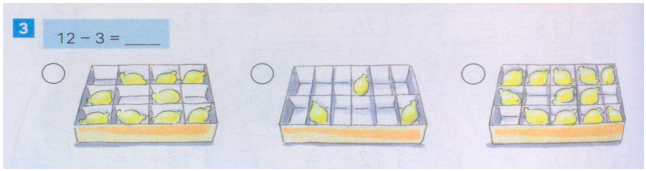


Abbildung 24: Seite ‚Rechengeschichten' aus dem Arbeitsheft Denken und Rechnen 1 (Buschmeier et al., 2017, S. 118 f.)

Frau Naimiller initiiert daraufhin einen Aushandlungsprozess darüber, welches Bild der zweiten Aufgabe zugeordnet werden kann <39–80>. Pelin scheint sich unsicher zu sein und zeigt auf verschiedene Bilder. Dann argumentiert sie, dass in dem ersten Kasten fünf Birnen fehlen und es deswegen der erste Kasten sein muss. Frau Naimiller fokussiert daraufhin auf die fehlenden fünf Birnen in Kasten 1 und 3 und äußert, dass beide Kästen infrage kommen, wenn man nur die Anzahl der fehlenden Birnen betrachtet <60–80>. Dann beginnt die folgende Szene.

Nr.	Zeit		Name	Äußerung
81	00:16:42		LP 3	also es könnte dieses [*tippt auf das erste Bild*] und dieses sein [*tippt auf das zweite Bild, schaut dann zu Pelin*]
82	00:16:47		Pelin	ja [*nickt dabei und schaut zur Lehrperson 3*] aber das muss auch [*kreuzt dabei das erste Bild der oberen Aufgabe an*]
83	00:16:50		LP 3	ne ne ne ne ne ne ne [*schiebt Pelins Hand mit dem Stift zur Seite*] es stimmt immer nur eins [*nimmt dabei den Radiergummi und radiert das Kreuz wieder weg*] < wie viele Birnen hat er denn mit auf den Markt genommen/ [*zeigt dabei auf die zweite Aufgabe, schaut zu Pelin*] guck mal
84	00:16:55	<	Pelin	[*lehnt sich zurück*]
85	00:16:59		Pelin	[*schaut auf die Seite im Arbeitsheft*] > . fünf/ [*schaut zur Lehrperson 3*]
86	00:16:59	>	LP 3	[*schaut auf die Seite im Arbeitsheft*]

87	00:17:01		LP 3	[*schaut kurz zu Pelin, dann wieder auf die Seite im Arbeitsheft*] ha hat er verkauft und wie viele hatte er am Anfang/ [*zeigt dabei auf die zweite Aufgabe und schaut dann zu Pelin*]
88	00:17:05		Pelin	sssechzehn/ [*schaut dabei auf die Seite im Arbeitsheft und dann zur Lehrperson 3*]
89	00:17:06		LP 3	s e c h z e h n [*nickt dabei einmal*] und wo passen sechzehn Birnen rein/ [*zeigt kurz je auf das erste und letzte Bild, stützt dann den Kopf auf die linke Faust und schaut zu Pelin*]
90	00:17:11		Pelin	[*fährt sich mit dem Stift durch die Haare*] also < [*beugt sich nach unten über die Seite im Arbeitsheft*] aaah keine Ahnung [*schaut zur Lehrperson 3*]
91	00:17:12	<	LP 3	[*kratzt sich mit der linken Hand am Kopf*]
92	00:17:18		LP 3	[*lacht*] gib mal her [*nimmt Pelin den Stift aus der Hand*] Achtung > [*zeigt mit dem Stift auf das erste Bild*] *eins zwei* [*zeigt dabei auf die Fächer im ersten Bild*] zähl mit
93	00:17:18	>	Pelin	[*schaut auf die Seite im Arbeitsheft*]
94		<	LP 3	[*zeigt von links nach rechts in jeder Zeile mit dem Stift auf die Felder des ersten Kastens*] 
95	00:17:20	<	Pelin	zwei drei vier fünf sechs sieben acht neun zehn elf zwölf dreizehn vierzehn fünfzehn [*streicht sich mit der rechten Hand die Haare aus dem Gesicht, beim Zählen bewegt sie bei jeder Zahl den Kopf leicht nach vorne, nach dem Zählen lehnt sie sich zurück und schaut kurz zur Lehrperson 3*]
96	00:17:30		LP 3	wie viele Birnen passen den hier nur rein/ [*schaut zu Pelin*]
97	00:17:32		Pelin	[*lehnt sich nach vorne*] fünfze#hn/
98	00:17:36		LP 3	#Fünfzehn und hier [*zeigt mit dem Stift auf das letzte Bild*] zähl mit eins [*zeigt von links nach rechts in jeder Zeile mit dem Stift auf die Felder des dritten Kastens*]
99	00:17:36		Pelin	[*beugt sich dabei über die Seite im Arbeitsheft*] eins zwei drei vier fünf sechs sieben acht neun zehn elf zwölf dreizehn vierzehn fünfzehn sechzehn [*bewegt bei jeder Zahl den Kopf leicht nach vorne. Nach dem Zählen schaut sie zur Lehrperson 3*]
100	00:17:48		LP 3	[*schaut kurz zu Pelin, umkreist mit dem Bleistift die sechzehn in der Aufgabe*] < der oder der [*tippt nacheinander mit dem Bleistift auf das erste und letzte Bild*]
101	00:17:48	<	Pelin	[*schaut auf den Bleistift*]
102	00:17:50		Pelin	der [*tippt auf das letzte Bild*]
103	00:17:51		LP 3	ja du hattest recht [*gibt Pelin den Bleistift zurück, schaut zu Pelin und lächelt*]
104	00:17:52		Pelin	[*macht ein Kreuz beim letzten Bild*]

105	00:17:51		LP 3	und das guckst du jetzt mal alleine [*zeigt auf die letzte Aufgabe, dreht sich um, steht auf und verlässt den Tisch*] 
106	00:17:55		Pelin	[*schaut auf die letzte Aufgabe*]
107	00:18:00		Pelin	[*lehnt sich dichter über die Aufgabe*]
108	00:18:06		Pelin	[*tippt mit dem Bleistift drei Mal auf die letzte Aufgabe, atmet tief ein, richtet sich auf*]
109	00:18:13		Pelin	[*lehnt sich vor und zählt mit dem Bleistift die Fächer im ersten Bild der letzten Aufgabe*] eins zwei drei vier fünf sechs sieben acht neun zehn elf z w ö l f [*nickt bei jeder Zahl mit dem Kopf, lehnt sich dann zurück*] *also* [*lässt den Bleistift fallen*] eins zwei drei vier fünf sechs sieben acht neun [*zählt dabei mit den Fingern, schaut dann erst nach vorne und dann zur Seite*] dass [*tippt auf den ersten Kasten*] 
110	00:18:34		Pelin	[*schaut auf die Seite im Arbeitsheft und macht ein Kreuz beim ersten Bild, lässt den Stift fallen, radiert das Kreuz wieder weg und macht ein neues an derselben Stelle*]

8.3.2.1 Zusammenfassende Interaktionsanalyse

Frau Naimiller tippt zu Beginn dieser Szene auf das erste und das dritte Bild der zweiten Aufgabe und sagt: „also könnte es dieses und dieses sein“. Sie äußert damit, dass in beiden Bildern fünf Birnen fehlen <81>. Es würden also beide Bilder infrage kommen, wenn man nur auf die fehlenden Birnen fokussiert. Das mittlere Bild kommt anscheinend nicht mehr für die Lösung infrage. Pelin bejaht die Aussage von Frau Naimiller und äußert: „aber das muss auch“, und kreuzt es daraufhin an <82>. Pelin kreuzt das falsche (erste) Bild an und Frau Naimiller verneint diese Handlung und schiebt Pelins Hand weg. Sie gibt Pelin den Hinweis, dass immer nur eine Kiste angekreuzt werden kann, und radiert das Kreuz von Pelin wieder weg. Pelin lehnt sich daraufhin zurück <84>, was als Rückzug interpretiert werden kann. Das Agieren von Frau Naimiller wirkt etwas übergriffig an dieser Stelle. Sie scheint mit der Antwort von Pelin nicht zufrieden zu sein und das Kreuz von Pelin schnell wieder rückgängig machen zu wollen. Zudem fokussiert sie hier auf die richtige Antwort bzw. Begründung, warum die Kiste angekreuzt werden muss, und nicht auf die Meinung von Pelin. Sie könnte Pelin beispielsweise fragen, ob sie einen Unterschied zwischen den Kisten erkennt und dann darauf hinleiten, dass nur eine Kiste die Aufgabe 16-5 repräsentiert. Die Aussage, dass immer nur eine Kiste richtig ist, könnte auch als Strukturierungshilfe für Pelin dienen,

um die Aufgabe richtig zu lösen. Im zweiten Teil der Aussage fokussiert Frau Naimiller auf die Gesamtmenge der Birnen. Die Fokussierung nimmt sie über eine Geschichte vor, indem sie fragt: „wieviele hat er denn auf den Markt mitgenommen". Der mathematische Inhalt wird hier in einer Geschichte verpackt, was oft als einfacher und spielerischer für die Lernenden gilt. Es wäre jedoch möglicherweise für Pelin einfacher, wenn sich Frau Naimiller direkt an dem Bild orientieren würde und nach der Gesamtmenge der Birnen fragt. So muss Pelin nun zuerst die Frage innerhalb der Geschichte interpretieren und auf die mathematische Aufgabe übertragen, was eine erhöhte kognitive Leistung darstellt. Wie Pelin auf die Antwort kommen kann, bleibt implizit. Frau Naimiller fordert Pelin daraufhin auf: „guck mal" <83>. Sie gibt ihr keine Strategie an die Hand, sondern äußert, dass man die Antwort allein durch das Anschauen der Aufgabe herausfinden kann. Pelin muss das Konzept der Gesamtmenge kennen (eine größere Menge von der etwas mitgenommen/abgezogen wird), um die Frage beantworten zu können.

Pelin schaut in Zeile <85> auf das Arbeitsheft und antwortet „fünf". Sie scheint hier, wie bereits zuvor vermutet, die Frage von Frau Naimiller nach der Gesamtmenge anders zu interpretieren und fokussiert auf die fünf fehlenden Birnen. Entweder ist Pelin noch in der Geschichte an dem Punkt, wo sie über die fehlenden Birnen gesprochen haben, oder sie hat die Frage von Frau Naimiller nicht richtig bzw. so verstanden, dass nach der Anzahl der Birnen gefragt wurde, die gekauft wurden. Es fällt an dieser Stelle auf, dass für Pelin die fünf weggenommenen Birnen, also der Subtrahend, im Mittelpunkt stehen und nicht die Gesamtmenge 16 oder das Ergebnis 11. Dies könnte ein erster Hinweis darauf sein, wie Pelin vorgeht, um das richtige Bild zu finden. Sie bleibt hier bei ihrer Strategie, die fehlenden Birnen zu betrachten, und nimmt die Strategie von Frau Naimiller nicht an, zusätzlich auf die Gesamtmenge zu fokussieren. Möglicherweise würde es Pelin einfacher fallen, wenn sie sich von der Geschichte lösen und direkt auf die Aufgabe konzentrieren würden. Das Anschauen von Frau Naimiller und die fragende Formulierung legen die Deutung nahe, dass Pelin sich unsicher ist und sich so eine Rückversicherung von Frau Naimiller einholen möchte.

Frau Naimiller nimmt Pelins Antwort, welche auf die fünf fehlenden Birnen ausgerichtet war, in Zeile <87> auf, formuliert die Frage nach der Gesamtmenge um und zeigt erneut auf die zweite Aufgabe: „wieviele hatte er am Anfang". Die Frage von Frau Naimiller bleibt dabei in der Geschichte verankert. Bis jetzt scheinen Pelin und Frau Naimiller kein gemeinsames Situationsverständnis dahingehend zu haben, worüber sie in der Geschichte gerade sprechen. Zudem bleibt die Frage von Frau Naimiller eng geführt und Pelin hat wenig Möglichkeiten zu antworten. Es bleiben zwei Zahlen übrig, die Pelin als Antwort nennen könnte. Frau Naimiller bleibt bei ihrer Strategie, nach der Gesamtmenge zu fragen, und könnte durch die Umformulierung versuchen, Pelin diese Strategie näherzubringen. Sie gibt die Strategie durch Fragen vor, die Pelin beantworten soll. Die Interaktion wirkt daher im weiteren Sinne wie eine Vor- und Nachmachen-Situation und ist sehr eng gelenkt.

Pelin antwortet auf die Nachfrage von Frau Naimiller mit „sechzehn" <88>. Sie formuliert die Antwort genau wie in Zeile <85> fragend und schaut danach zu Frau

Naimiller, als wolle sie eine Bestätigung haben. Dies kann so interpretiert werden, dass Pelin weiterhin unsicher ist, ob sechszehn die richtige Antwort ist, die Frau Naimiller hören möchte. Möglicherweise weiß Pelin immer noch nicht, wie sie die Geschichte in die Aufgabe übersetzen soll.

Frau Naimiller verstärkt in Zeile <88> die Antwort von Pelin, indem sie Zahl wiederholt und langsam ausspricht und dabei nickt. Dieses Vorgehen erinnert an ein behavioristisches Verständnis von Mathematiklernen[49]. Die nächste Frage von Frau Naimiller <89> ist nicht mehr in der Geschichte zu verorten, sondern verknüpft nun die Antwort mit den Bildern der Aufgabe. Die Frage bleibt weiterhin sehr einengend. Offener wäre es, wenn sie Pelin fragen würde, wie man jetzt mithilfe der Zahl 16 die richtige Kiste herausfinden kann. Pelin äußert im nächsten Turn, dass sie nicht weiß, wo sechzehn Birnen reinpassen <90>. Diese Aussage lässt die Interpretation zu, dass Pelin sich nicht mehr traut, eine Antwort zu geben, weil ihr Kreuz zuvor wegradiert wurde, oder sie versteht nicht, was die 16 mit den Kisten zu tun hat. In Zeile <91–95> beginnt Frau Naimiller, die einzelnen Felder der Kisten abzuzählen und fordert Pelin auf: „zähl mit". Es etabliert sich hier, dass die Felder einzeln abgezählt werden, um die Gesamtmenge der Felder zu bestimmen. Frau Naimiller gibt damit eine Strategie vor und wird noch kleinschrittiger. Sie nimmt Pelin damit jegliche Eigenleistung ab, bezieht sie jedoch aktiv mit ein. Es wirkt hier so, als dass die Struktur, die Frau Naimiller im Kopf hat, um die Aufgabe zu lösen, auch in Pelins Kopf soll. Sie hinterfragt sich nicht selbst, warum Pelin nicht weiß, was sie antworten soll. Möglicherweise liegt es an der Formulierung der Frage oder daran, dass Pelin eine andere Struktur im Kopf hat (z. B. die fehlenden Birnen und die Birnen, die übrig bleiben, zu fokussieren), um die Aufgabe zu lösen. Frau Naimiller gibt damit eine Art Musterlösung vor, wie man die Aufgabe lösen soll. Dies ist jedoch nicht Pelins Lösung.

Nachdem Pelin, initiiert durch Frau Naimiller, die Felder der ersten Kiste gezählt hat, schaut sie Frau Naimiller erneut an <95>. Dies lässt sich so interpretieren, dass sie auf eine neue Frage oder eine Anweisung der Lehrperson wartet. Es etabliert sich an dieser Stelle, dass Pelin nun nicht mehr von sich aus an der Aufgabe weitermacht, sondern immer auf Frau Naimiller wartet. Es entsteht eine Art Wechselspiel zwischen Frage und Antwort. Frau Naimiller reagiert darauf, indem sie sehr eng fragt (es gibt nur eine richtige Antwort auf die Frage), wie viele Birnen denn jetzt in die Kiste passen <96>. Die fünfzehn soll also noch einmal reproduziert werden. Möglicherweise möchte Frau Naimiller mit dieser Frage feststellen, ob Pelin ein kardinales Zahlenverständnis hat. Pelin antwortet „fünfzehn" und zeigt damit, dass sie ein kardinales Zahlenverständnis hat <97>. Frau Naimiller bestätigt die Antwort <98> und initiiert erneut das Abzählen der einzelnen Felder zur Bestimmung der Gesamtmenge, was Pelin daraufhin ausführt <99>. Im Anschluss daran fragt Frau Naimiller, welche Kiste denn nun die richtige sei. Diese Nachfrage ist wieder sehr eng geführt. Sie fokussiert damit implizit wieder auf die Gesamtmenge und unterstreicht die Strategie, dass die Gesamtmenge der Birnen in Verknüpfung mit der Anzahl der fehlenden Birnen ausschlaggebend ist, um die richtige Kiste zu finden. Sie thematisiert dies jedoch nicht explizit,

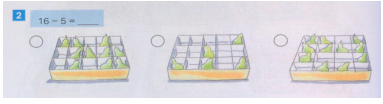
49 Eine vertiefte Auseinandersetzung mit dem behavioristischen Lernverständnis findet in Kapitel 9.1.1 statt.

sondern scheint von Pelin zu erwarten, dass sie dies durch das Abzählen der einzelnen Felder selbst erkennt. Auch wenn Pelin nun auf die richtige (dritte) Kiste zeigt und diese ankreuzt <102&104>, heißt das noch nicht, dass sie die Strategie verstanden hat bzw. die Strategie weiter nutzt. Zudem hat Pelin, nachdem das Kreuz an der ersten Kiste von Frau Naimiller wegradiert wurde, fast keine andere Möglichkeit als die dritte Kiste anzukreuzen. Pelin hat bis hierhin wenig Eigenanteil in dem Aushandlungsprozess und es lässt sich nicht erkennen, ob Pelin genauso vorgegangen wäre. Wäre dieser Aushandlungsprozess offener gewesen, hätte Pelin sich auch auf die Birnen fokussieren können, die noch in der Kiste sind. Über die Anzahl 11 hätte sie ebenfalls die richtige Lösung bestimmen können und so mit ihrer eigenen Strategie mathematisches Wissen konstruieren und entdecken können.

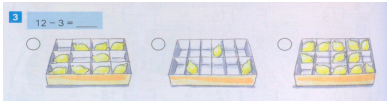
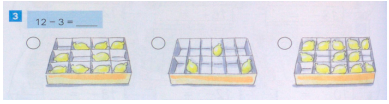
Die dritte Aufgabe soll Pelin nun allein lösen <105>. Das macht Frau Naimiller deutlich, indem sie auf die Aufgabe zeigt und dann den Tisch verlässt. Diese Aufforderung kann so interpretiert werden, als dass Pelin es vorher anscheinend nicht allein konnte, sie nun aber die nötige Strategie kennt, um die Aufgabe selbstständig zu lösen. Pelin beginnt daraufhin, die Aufgabe 3 zu bearbeiten <106–111>. Hier wird deutlich, dass sie das Abzählen übernommen hat, um die Gesamtmenge zu bestimmen. Da sie die Subtraktionsaufgabe 12-3 bereits gelöst hat, fokussiert sie nach der Gesamtmenge auf die neun Zitronen, die übrig bleiben, wenn drei Zitronen von zwölf Zitronen abgezogen werden <109>. Sie wendet damit die Strategie von Frau Naimiller an und geht noch einen Schritt weiter, indem sie zusätzlich auf das Ergebnis der Aufgabe fokussiert, um die richtige Kiste zu bestimmen. Pelin hat zudem aus Zeile <83> verinnerlicht, dass nur eine Kiste richtig sein kann, weshalb sie bereits nach der ersten Kiste, die zu der Aufgabe passt, fertig ist.

8.3.2.2 Partizipationsanalyse

Nr.	Zeit		Name	Äußerung	Beteiligtenkategorie
81	00:16:42		LP 3	also es könnte dieses [*tippt auf das erste Bild*] und dieses sein [*tippt auf das zweite Bild, schaut dann zu Pelin*]	**Kreatorin** (sprachlich-gestisch) Inhalt: das erste und das letzte Bild repräsentieren die Subtraktionsaufgabe
82	00:16:47		Pelin	ja [*nickt dabei und schaut zur Lehrperson 3*] aber das muss auch [*kreuzt dabei das erste Bild der oberen Aufgabe an*]	**Paraphrasiererin** (sprachlich-handelnd) LP ist **Initiatorin** (sprachlich-gestisch) <81> Inhalt: das erste und das letzte Bild repräsentieren die Subtraktionsaufgabe
83	00:16:50		LP 3	ne ne ne ne ne ne ne [*schiebt Pelins Hand mit dem Stift zur Seite*] es stimmt immer nur eins [*nimmt dabei den Radiergummi und radiert das Kreuz wieder weg*] < wie viele Birnen hat er denn mit auf den Markt genommen/ [*zeigt dabei auf die zweite Aufgabe, schaut zu Pelin*] guck mal	**Kreatorin** (sprachlich-handelnd) Inhalt: das erste oder das letzte Bild repräsentiert die Subtraktionsaufgabe & das Kreuz ist falsch & Gesamtanzahl der Birnen in den Blick nehmen

84	00:16:55	<	Pelin	[*lehnt sich zurück*]	
85	00:16:59		Pelin	[*schaut auf die Seite im Arbeitsheft*] > . fünf/ [*schaut zur Lehrperson 3*]	**Kreatorin** (sprachlich) Inhalt: 5 Birnen wurden verkauft
86	00:16:59	>	LP 3	[*schaut auf die Seite im Arbeitsheft*]	
87	00:17:01		LP 3	[*schaut kurz zu Pelin, dann wieder auf die Seite im Arbeitsheft*] ha hat er verkauft und wie viele hatte er am Anfang/ [*zeigt dabei auf die zweite Aufgabe und schaut dann zu Pelin*]	**Paraphrasiererin** (sprachlich-gestisch) **Initiatorin** (sprachlich) <83> Pelin ist **Initiatorin** (sprachlich) <85> Inhalt: 5 Birnen wurden verkauft & Gesamtanzahl der Birnen (16) in den Blick nehmen
88	00:17:05		Pelin	sssechzehn/ [*schaut dabei auf die Seite im Arbeitsheft und dann zur Lehrperson 3*]	**Paraphrasiererin** (sprachlich) LP3 ist **Initiatorin** (sprachlich-gestisch) <87> Inhalt: 16 Birnen sind die Gesamtanzahl
89	00:17:06		LP 3	s e c h z e h n [*nickt dabei einmal*] und wo passen sechzehn Birnen rein/ [*zeigt kurz je auf das erste und letzte Bild, stützt dann den Kopf auf die linke Faust und schaut zu Pelin*]	**Imitiererin** (sprachlich) Pelin ist **Inventorin** (sprachlich) <88> Inhalt: 16 Birnen sind die Gesamtanzahl **Kreatorin** (sprachlich-gestisch) Inhalt: Gesamtmenge als Kriterium, um die richtige Lösung zu finden
90	00:17:11		Pelin	[*fährt sich mit dem Stift durch die Haare*] also < [*beugt sich nach unten über die Seite im Arbeitsheft*] aaah keine Ahnung [*schaut zur Lehrperson 3*]	
91	00:17:12	<	LP 3	[*kratzt sich mit der linken Hand am Kopf*]	
92	00:17:18		LP 3	[*lacht*] gib mal her [*nimmt Pelin den Stift aus der Hand*] Achtung > [*zeigt mit dem Stift auf das erste Bild*] *eins zwei* [*zeigt dabei auf die Fächer im ersten Bild*] zähl mit	**Kreatorin** (sprachlich-handelnd) Inhalt: ich leite dich an & Jetzt kommt etwas wichtiges & Zählen zur Anzahlbestimmung
93	00:17:18	>	Pelin	[*schaut auf die Seite im Arbeitsheft*]	
94		<	LP 3	[*zeigt von links nach rechts in jeder Zeile mit dem Stift auf die Felder des ersten Kastens*] 	**Paraphrasiererin** (handelnd) – **Initiatorin** (sprachlich-handelnd) <92> Inhalt: Zählen zur Anzahlbestimmung

95	00:17:20	<	Pelin	zwei drei vier fünf sechs sieben acht neun zehn elf zwölf dreizehn vierzehn fünfzehn [*streicht sich mit der rechten Hand die Haare aus dem Gesicht, beim Zählen bewegt sie bei jeder Zahl den Kopf leicht nach vorne, nach dem Zählen lehnt sie sich zurück und schaut kurz zur Lehrperson 3*]	**Paraphrasiererin** (sprachlich-gestisch) LP ist **Initiatorin** (sprachlich-handelnd) <92&94> Inhalt: Zählen zur Anzahlbestimmung & Kiste hat 15 Felder
96	00:17:30		LP 3	wie viele Birnen passen den hier nur rein/ [*schaut zu Pelin*]	**Paraphrasiererin** (sprachlich) –**Initiatorin** (sprachlich-gestisch) <89> Inhalt: Gesamtmenge als Kriterium, um die richtige Lösung zu finden
97	00:17:32		Pelin	[*lehnt sich nach vorne*] fünfze#hn/	**Paraphrasiererin** (sprachlich) – **Initiatorin** (sprachlich) <95> Inhalt: Kiste hat 15 Felder
98	00:17:36		LP 3	#Fünfzehn und hier [*zeigt mit dem Stift auf das letzte Bild*] zähl mit eins [*zeigt von links nach rechts in jeder Zeile mit dem Stift auf die Felder des dritten Kastens*]	**Imitiererin** (sprachlich-handelnd) – **Inventorin** (sprachlich-handelnd) <92> Inhalt: ich leite dich an & Zählen zur Anzahlbestimmung (dritte Kiste) Pelin ist **Inventorin** (sprachlich) <97> Inhalt: Kiste hat 15 Felder
99	00:17:36		Pelin	[*beugt sich dabei über die Seite im Arbeitsheft*] eins zwei drei vier fünf sechs sieben acht neun zehn elf zwölf dreizehn vierzehn fünfzehn sechzehn [*bewegt bei jeder Zahl den Kopf leicht nach vorne. Nach dem Zählen schaut sie zur Lehrperson 3*]	**Paraphrasiererin** (sprachlich-gestisch) LP ist **Initiatorin** (sprachlich-handelnd) <98> Inhalt: Zählen zur Anzahlbestimmung (dritte Kiste)
100	00:17:48		LP 3	[*schaut kurz zu Pelin, umkreist mit dem Bleistift die sechzehn in der Aufgabe*] < der oder der [*tippt nacheinander mit dem Bleistift auf das erste und letzte Bild*]	**Paraphrasiererin** (sprachlich-handelnd) – **Initiatorin** (sprachlich-handelnd) <83> Inhalt: das erste oder das letzte Bild repräsentiert die Subtraktionsaufgabe mit der Gesamtanzahl 16
101	00:17:48	<	Pelin	[*schaut auf den Bleistift*]	
102	00:17:50		Pelin	der [*tippt auf das letzte Bild*]	**Imitiererin** (sprachlich-gestisch) – **Inventorin** (sprachlich) <99> LP ist **Invetorin** (sprachlich-gestisch) <100> Inhalt: das letzte Bild repräsentiert die Subtraktionsaufgabe mit der Gesamtanzahl 16
103	00:17:51		LP 3	ja du hattest recht [*gibt Pelin den Bleistift zurück, schaut zu Pelin und lächelt*]	

104	00:17:52		Pelin	[*macht ein Kreuz beim letzten Bild*]	**Paraphrasiererin** (handelnd) – **Initiatorin** (sprachlich-gestisch) <102> Inhalt: die dritte Kiste repräsentiert die Aufgabe
105	00:17:51		LP 3	und das guckst du jetzt mal alleine [*zeigt auf die letzte Aufgabe, dreht sich um, steht auf und verlässt den Tisch*]  	**Kreatorin** (sprachlich-handelnd) Inhalt: Pelin soll allein weiterarbeiten
106	00:17:55		Pelin	[*schaut auf die letzte Aufgabe*]	
107	00:18:00		Pelin	[*lehnt sich dichter über die Aufgabe*]	
108	00:18:06		Pelin	[*tippt mit dem Bleistift drei Mal auf die letzte Aufgabe, atmet tief ein, richtet sich auf*]	
109	00:18:13		Pelin	[*lehnt sich vor und zählt mit dem Bleistift die Fächer im ersten Bild der letzten Aufgabe*] eins zwei drei vier fünf sechs sieben acht neun zehn elf z w ö l f [*nickt bei jeder Zahl mit dem Kopf, lehnt sich dann zurück*] *also* [*lässt den Bleistift fallen*] eins zwei drei vier fünf sechs sieben acht neun [*zählt dabei mit den Fingern, schaut dann erst nach vorne und dann zur Seite*] dass [*tippt auf den ersten Kasten*]  	**Traduziererin** (sprachlich-handelnd) – **Formulatorin** (sprachlich-gestisch) <95;99> LP ist **Formulatorin** (sprachlich-handelnd) <92;94;98> Inhalt: Zählen zur Anzahlbestimmung **Kreatorin** (sprachlich-handelnd) Inhalt: Ergebnis der Subtraktionsaufgabe als Kriterium mit einbeziehen
110	00:18:34		Pelin	[*schaut auf die Seite im Arbeitsheft und macht ein Kreuz beim ersten Bild, lässt den Stift fallen, radiert das Kreuz wieder weg und macht ein neues an derselben Stelle*]	**Kreatorin** (handelnd) Inhalt: erste Kiste repräsentiert die Aufgabe

Rekonstruktion der Partizipationsmöglichkeiten

Analysiert man die Szene ‚Auf dem Markt' mithilfe der Partizipationsanalyse, wird deutlich, dass Pelin in allen Modi, also sprachlich, handelnd und gestisch, an dem mathematischen Aushandlungsprozess teilnimmt. Zu Beginn der Szene ist die Partizipation von Pelin eher auf der sprachlichen Ebene zu verorten. Frau Naimiller stellt Pelin, nachdem sie Pelins Kreuz bei Aufgabe 2 wegradiert hat, als Kreatorin und Paraphrasiererin Fragen, die darauf ausgerichtet sind, die Gesamtmenge der Birnen in den Blick zu nehmen. Pelin antwortet zuerst als sprachliche Kreatorin auf diese Fragen und gibt eine Antwort, die Frau Naimiller anscheinend nicht hören möchte. Sie hat somit zwar neben der Verantwortung für die Formulierung auch die inhaltliche Verantwortlichkeit für diesen Beitrag, jedoch wird er von Frau Naimiller nicht anerkannt. Die erneute Nachfrage von Frau Naimiller <87> beantwortet Pelin als sprachliche Paraphrasiererin, indem sie die Idee der Gesamtmenge übernimmt und als Zahl äußert.

Im Anschluss daran beginnt Frau Naimiller, als sprachlich-handelnde Kreatorin einen Zählprozess zu initiieren <92&98>, den Pelin als sprachlich-gestische Paraphrasiererin weiterführt <95&99>. Frau Naimiller ist hier für die Idee des Zählens zur Anzahlbestimmung der Gesamtmenge verantwortlich. Pelin übernimmt diese Idee und äußert diese sprachlich und gestisch. Sie ist also für die Formulierung dieser übernommenen Idee verantwortlich. Nachdem der Zählprozess zur Anzahlbestimmung zweimal durchgeführt wurde, äußert Pelin als sprachlich-gestische Imitiererin auf die Nachfrage von Frau Naimiller, dass die dritte Kiste die Subtraktionsaufgabe repräsentiert. Pelin übernimmt hier den Inhalt aus ihrem Zählprozess <99> mit einer Formulierung von Frau Naimiller <100>. Die Verantwortlichkeit für die Idee ist also sowohl bei Frau Naimiller als auch bei Pelin zu rekonstruieren. Es wird deutlich, dass Pelin bis zu diesem Zeitpunkt des mathematischen Aushandlungsprozesses überwiegend mit dem lernförderlichen Status der Paraphrasiererin partizipiert. Sie ist damit aktiv am Aushandlungsprozess beteiligt, indem sie an ihre eigenen und die inhaltlichen Beiträge von Frau Naimiller anknüpft. Zudem partizipiert sie als Imitiererin, wobei ihr teilweise hier ebenfalls die inhaltliche Verantwortlichkeit für die Gesamtanzahl der dritten Kiste (16) aus dem vorherigen Zählprozess <99> als Inventorin zugeschrieben werden kann. Durch das Agieren von Frau Naimiller findet eine zunehmende Handlungsverengung statt, da die Fragen (wie in der Interaktionsanalyse interpretiert) immer einschränkender werden <83;87;89;98;100> und Pelin zum Schluss eigentlich keine andere Möglichkeit hat, als auf die dritte Kiste zu tippen und diese als Lösung anzukreuzen[50]. Die inhaltliche Verantwortlichkeit liegt hier vor allem bei Frau Naimiller und es wird nicht deutlich, inwieweit Pelin ihre eigenen Ideen in den Aushandlungsprozess einbringen kann. Das zeigt sich auch daran, dass Pelins Partizipationsmöglichkeiten zu Beginn der Szene überwiegend sicherheitsorientiert sind.

Tabelle 16: Beteiligtenkategorien Pelin (Auf dem Markt)

	sprachlich	handelnd	gestisch
Kreatorin	<85;109>	<109>	
Paraphrasiererin	<82;88;95;97;99>	<82;95;104>	<99>
Traduziererin	<109>	<109>	
Imitiererin	<102>		<102>

Als Pelin von Frau Naimiller aufgefordert wird, die nächste Aufgabe allein zu bearbeiten, übernimmt sie die Strategie des Abzählens der Gesamtmenge und wendet diese als sprachlich-handelnde Traduziererin auf die neue Aufgabe an. Pelin ist damit verantwortlich für den Inhalt. Als Kreatorin ist sie nun ebenfalls für die Idee verantwortlich, das Ergebnis der Subtraktionsaufgabe als Kriterium zur Lösungsfindung mit einzubeziehen. Es wird deutlich, dass Pelin hier eine Strategie, die von Frau Naimiller initiiert wurde, übernimmt und zusätzlich eine eigene Strategie zur Lösungsfin-

50 Als Beispiel ist hier das Trichtermuster (vgl. Brandt, 2004, S. 38) zu nennen (siehe auch Kapitel 7.2.2.2.3).

dung anwendet. Pelins Partizipationsmöglichkeiten werden zum Ende der Szene zunehmend autonomieorientiert.

Tabelle 17: Beteiligtenkategorien Frau Naimiller (Auf dem Markt)

	sprachlich	handelnd	gestisch
Kreatorin	<81;83;89;92;100;105>	<83;92;100;105>	<81;89>
Paraphrasiererin	<87;96>	<94>	<87>
Traduziererin			
Imitiererin	<89;98>	<98>	

Für Frau Naimiller kann mithilfe der Partizipationsanalyse rekonstruiert werden, dass sie überwiegend ihre eigenen Ideen als Kreatorin in den Aushandlungsprozess einbringt. Dies stützt die Deutung aus der Interaktionsanalyse, dass sie ihre eigene Strategie (das Abzählen der Gesamtmenge) in dem mathematischen Aushandlungsprozess etablieren möchte. Frau Naimiller geht wenig auf Pelins Beiträge ein und knüpft nicht an Pelins Aussagen an. Zudem werden ihre Fragestellungen zunehmend einschränkender und Pelin bekommt wenig Raum, ihre eigenen Strategien zu entdecken und zu entfalten. Erst als Frau Naimiller den Tisch verlässt, kann Pelin sich den Raum nehmen, ihre eigenen Ideen und Strategien einzubringen und zu nutzen.

8.3.2.3 Zusammenfassung der Analyse hinsichtlich des Mathematischen Support-Raumes

In der Szene ‚Auf dem Markt' etabliert sich ein Mathematischer Support-Raum zwischen Pelin und Frau Naimiller, der sich über das Abzählen der einzelnen Felder der Kisten zur Bestimmung der Gesamtanzahl aufspannt. Mithilfe dieser Strategie kann Pelin die richtigen Kisten, die die Subtraktionsaufgaben repräsentieren, herausfinden und wird zunehmend autonomer innerhalb des Aushandlungsprozesses.

Die Strategie, die Gesamtanzahl der Felder der Kisten zu betrachten, wird zuerst von Frau Naimiller in die Interaktion eingebracht <83;87>. Durch Nachfragen lenkt sie den Fokus auf die Gesamtanzahl von 16 Birnen. Nachdem Pelin äußert, keine Strategie zu haben, um die Gesamtanzahl der Birnen auf die Kisten zu übertragen, initiiert Frau Naimiller das Abzählen der einzelnen Felder <92;98>, was Pelin daraufhin ausführt <95;99>. Durch das Abzählen der Felder kann Pelin nun die Gesamtanzahl der Felder in den Kisten <97> und daraufhin die richtige Kiste bestimmen <100>. Es fällt auf, dass innerhalb des Mathematischen Support-Raumes Pelin wenig fachlichen Eigenanteil hat und überwiegend auf die eng geführten Fragen von Frau Naimiller antwortet. Es etabliert sich neben der Strategie des Abzählens, dass Pelin sich stets eine Rückversicherung von Frau Naimiller einholt, indem sie ihre Antworten fragend formuliert und Frau Naimiller sie daraufhin anschaut. Zudem wartet sie immer auf die nächste Frage, bevor sie antwortet. So entsteht ein Frage-Antwort-Muster, was sich dadurch auszeichnet, dass Pelin die Strategie von Frau Naimiller nachahmt und

schließlich übernimmt. Dies wird dadurch gestützt, dass Frau Naimiller nicht weiter auf Pelins inhaltliche Idee, den Subtrahenden einzubeziehen, eingeht <85>, sondern strikt bei ihrer Strategie bleibt. Erst als Pelin ihre Strategie nutzt, ist die Aufgabe anscheinend für Frau Naimiller richtig gelöst worden. Insgesamt fällt auf, dass zu keinem Zeitpunkt das Ergebnis 11 thematisiert wird, was ebenfalls als Strategie, um die richtige Kiste zu erkennen, angewendet werden kann. Es werden weder andere Strategien, die zur Bestimmung der richtigen Kiste genutzt werden können, noch die einzelnen Komponenten der Aufgabe und das, was sie in den Kisten konkret darstellen, besprochen. Da jede Komponente der Aufgabe eine bestimmte Funktion in der Kiste hat (z. B. das Ergebnis sind immer die Früchte, die in der Kiste liegen, oder der Subtrahend wird durch die leeren Stellen repräsentiert), kann die Anwendung ganz unterschiedlicher Strategien zur richtigen Kiste führen. Innerhalb des Mathematischen Support-Raumes kann Pelin diese Strategien nicht selbst entdecken, sondern bekommt eine Strategie vorgemacht, die sie ausführt. Auch die Partizipationsanalyse zeigt, dass Pelin innerhalb des Mathematischen Support-Raumes wenig inhaltliche Verantwortlichkeit und eher sicherheitsorientierte Partizipationsmöglichkeiten hat.

Zum Ende hin scheint Pelin die Strategie, die sich im Mathematischen Support-Raum etabliert hat, zu nutzen und zusätzliche eine neue Strategie anzuwenden, um das richtige Bild zu bestimmen. Das Bestimmen der Gesamtanzahl der Felder in der Kiste als Kriterium zur Auswahl der richtigen Kiste hat sich somit etabliert. Hier stellt sich die Frage, ob Pelin die Strategie der Gesamtanzahl überhaupt benötigt, um das richtige Bild zu finden. Sie könnte auch über die Strategien, den Subtrahenden und das Ergebnis zu betrachten, auf das richtige Bild kommen.

Insgesamt ist Pelin auf fachlicher Ebene in einen mathematischen Aushandlungsprozess innerhalb eines Mathematischen Support-Raumes eingebunden. Frau Naimiller initiiert hier eine Strategie, die Pelin nicht zwingenderweise benötigt, um die Aufgabe zu lösen und an dem mathematischen Aushandlungsprozess teilzuhaben, dennoch übernimmt Pelin diese Strategie und wendet sie selbstständig an. Pelin kann ihre eigene Strategie erst zum Ende zeigen, nachdem Frau Naimiller den Tisch verlassen hat. Dennoch hat die sehr gelenkte Strategie Pelin dazu verholfen, nun zunehmend autonom die weitere Aufgabe zu bearbeiten und die Strategie durch ein weiteres Kriterium – das Einbeziehen des Ergebnisses – zu erweitern. Ob diese erweiterte Strategie sich in dem Mathematischen Support-Raum entwickelt hat oder bereits vorhanden war, lässt sich nicht eindeutig sagen. Die drei Dimensionen zur Beschreibung der Mathematischen Support-Räume (siehe Kapitel 7.2.2.3) sind auf folgende Weise ausgeprägt.

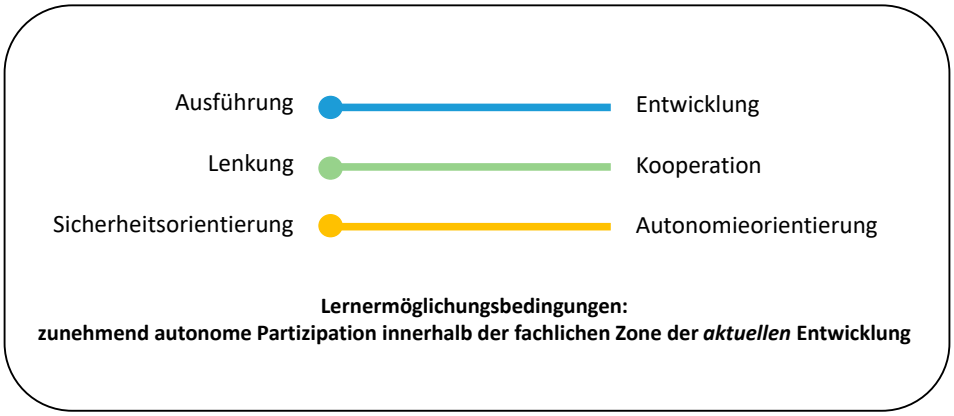


Abbildung 25: Ausprägung der Dimensionen im Mathematischen Support-Raum in der Szene 8 ‚Auf dem Markt'

Insgesamt ist der Mathematische Support-Raum zuerst auf die Ausführung der Strategie von Frau Naimiller ausgerichtet. Dies beeinflusst Pelins Partizipationsmöglichkeiten jedoch so, dass sie zum Ende die Strategie nutzen kann und zunehmend autonomer wird. Der Mathematische Support-Raum ermöglicht Pelin, während des selbstständigen Arbeitens die Strukturen zu nutzen. Zudem erweitert sie die Strategie um ein Kriterium, das vorher nicht genutzt wurde. Der Mathematische Support-Raum liegt aus fachlicher Perspektive in der Zone der aktuellen Entwicklung von Pelin, begünstigt im Anschluss jedoch fachliches Lernen.

8.3.3 Szene 9 – Plus über den Zehner 1 (Karim)

Diese Szene wird als Komparation zu den zwei Szenen zuvor mit Frau Naimiller hinzugezogen, da diese Szene anders als die Szenen zuvor in einem Klassengespräch stattfindet, in das Frau Naimiller und Frau Maack gleichzeitig involviert sind. Frau Maack steht an der Tafel und hat die erste Aufgabe des Arbeitsblattes geöffnet und bereits neun Kugeln in der ersten Reihe grün eingefärbt. Frau Naimiller kniet währenddessen hinter Karim. Alle Lernenden haben das Arbeitsblatt vor sich liegen und sollen zur Tafel schauen.[51]

51 Wie bereits zu Beginn des 8. Kapitels beschrieben, wird die Analyse der dritten Szene jeder Lehrperson zur Komparation lediglich verkürzt dargestellt.

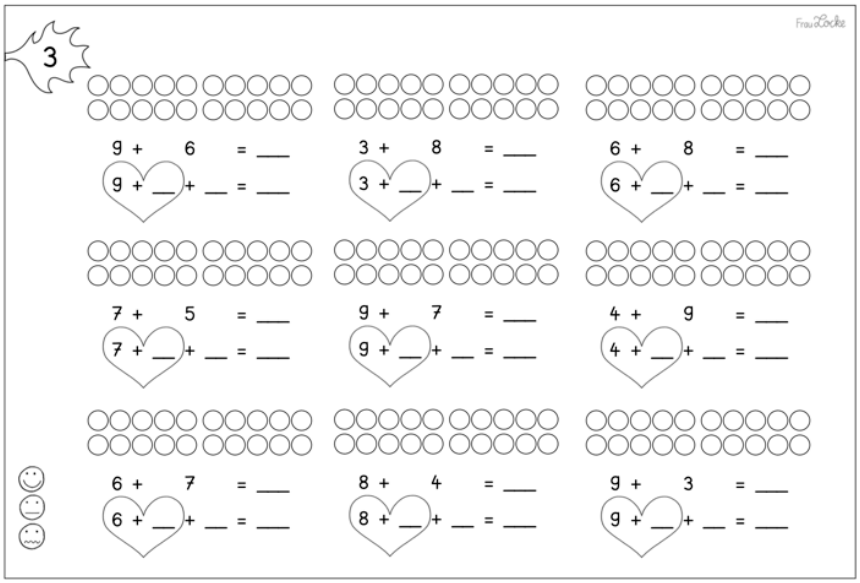
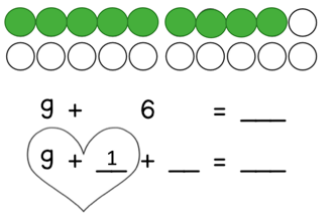
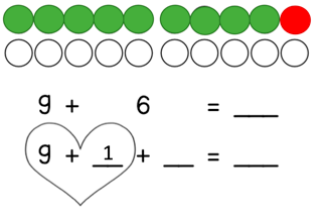


Abbildung 26: Arbeitsblatt ‚Plus über den Zehner 1'

Nr.	Zeit		Name	Äußerung	Beteiligtenkategorie
20	00:37:40		LP 4	wie viele fehlen uns < hier noch / .	**Paraphrasiererin** (sprachlich) AB ist **Initiator:in** Inhalt: Auffüllen zum 10er
21	00:37:41	<	LP 3	wie viele fehlen denn noch da bis zur zehn/ [*macht die linke Hand zur Faust und stützt den Kopf darauf*]	**Imitiererin** (sprachlich) LP4 ist **Inventorin** (sprachlich) <20> Inhalt: Auffüllen zum 10er **Kreatorin** (sprachlich) Inhalt: Inhalt von LP4 aufgreifen & vorweggreifen
22	00:37:44		LP 4	bis zur zehn/ huch	**Paraphrasiererin** (sprachlich) AB ist **Initiator** Inhalt: Auffüllen zum 10er
23	00:37:45		Karim	ähm	
24	00:37:46		LP 3	schau mal	**Kreatorin** (sprachlich) Inhalt: Lösung durch Schauen (Simultanerfassung) finden
25	00:37:47		LP 4	oder wir gucken dahin wie viele fehlen denn noch bis zur zehn/ [*zeigt auf die erste Reihe der angemalten grünen Punkte an der Tafel*]	**Traduziererin** (sprachlich-gestisch) – **Formulatorin** (sprachlich) <20;22> Inhalt: Auffüllen zum 10er an den Punkten ablesen
26	00:37:49		LP 3	[*nimmt die Hand vom Kopf, schaut zur Seite, schaut wieder zur Tafel und stützt den Kopf auf die flache Hand*]	

27	00:37:51		Karim	[*lehnt sich nach vorne, streckt Zeige-, Mittel- und Ringfinger der rechten Hand aus*]	**Kreator** (gestisch) Inhalt: Verdeutlichung der Rechnung mit den Fingern
28	00:37:52		LP 4	Xena	**Kreatorin** (sprachlich) Inhalt: eins fehlt zur 10
29	00:37:53	>	Xena	eins	
30	00:37:53	>	LP 3	[*schaut auf die Finger von Karim*]	
31	00:37:53		Karim	[*macht die rechte Hand zur Faust, schaut weiter zur Tafel*]	
32	00:37:54		LP 3	e i n e r [*zeigt dabei erst mit dem linken Zeigefinger zur Tafel und macht dann die Hand zur Faust mit ausgestrecktem Daumen*]	**Paraphrasiererin** (sprachlich-gestisch) Xena ist **Initiatorin** (sprachlich) <29> AB ist **Initiator** Inhalt: eins fehlt zur 10 **Paraphrasiererin** (gestisch) Karim ist **Initiator** (gestisch)<27> Inhalt: Verdeutlichung der Rechnung mit den Fingern
33	00:37:55		LP 4	genau < ich schreib das mal hier unten erstmal rein … 	**Paraphrasiererin** (sprachlich-handelnd) AB **Initiator** Inhalt: die verliebte Zahl wird in das Herz geschrieben
34	00:37:55	<	Karim	e i n s	**Imitierer** (sprachlich) Xena ist **Inventorin** (sprachlich) <29> LP3 ist **Inventorin** (sprachlich-gestisch) <32> Inhalt: eins fehlt zur 10
34	00:37:58	<	LP 3	[*führt die linke Hand wieder zum Kopf und stützt ihn auf die linke Faust*]	
36	00:37:59		Karim	[*schaut kurz nach links, dann wieder zur Tafel*]	
37	00:38:01		LP 4	malen mal da oben in ner anderen Farbe an 	**Paraphrasiererin** (sprachlich-handelnd) AB **Initiator** Inhalt: Anmalen der Punkte **Kreatorin** (sprachlich-handelnd) Inhalt: in einer anderen Farbe anmalen

38	00:38:04		Karim	[*zieht die Nase hoch*]	
39	00:38:05		Vinh	[*gähnt*]	
40	00:38:06		LP 3	und einer > sind zehn	**Paraphrasiererin** (sprachlich) LP4 **Initiatorin** (sprachlich-handelnd) <25;33;37> Inhalt: 9+1 sind 10
41	00:38:08	>	Karim	und einer < eins zehn	**Imitierer** (sprachlich) – LP3 ist **Inventorin** (sprachlich) <40> Inhalt: 9+1 sind 10
42	00:38:09	<	LP 4	kannst du n bisschen leiser gähnen/	
43	00:38:12		LP 3	und jetzt ist e i n e r weg von den sechs [*streckt die linke Hand mit ausgestreckter Handfläche nach vorne*] schau mal [*streckt die rechte Hand neben die linke Hand und macht sie zur Faust mit ausgestrecktem Daumen*]	**Kreatorin** (sprachlich-gestisch) Inhalt: einen Schritt weiter gehen als LP4 & Zerlegung der 6 thematisieren **Paraphrasiererin** (gestisch) Karim ist **Initiator** (gestisch) <27> Inhalt: Verdeutlichung der Rechnung mit den Fingern
44	00:38:16		Karim	[*schaut auf die Hände von Lehrperson 3*]	
45	00:38:17		LP 3	das sind sechs [*schaut auf die Hände von Karim*]	**Paraphrasiererin** (sprachlich) – **Initiatorin** (gestisch) <43> Inhalt: Zerlegung der 6 mit den Fingern zeigen
46	00:38:17		Karim	[*streckt beide Hände als Fäuste mit ausgestrecktem Daumen nach vorne, schaut auf die Hände von Lehrperson 3 und dann auf seine Hände*]	**Imitierer** (gestisch) – **Inventor** (gestisch) <27> LP3 ist **Inventorin** (gestisch) <43> Inhalt: Verdeutlichung der Rechnung mit den Fingern
47	00:38:18	>	LP 4	wenn ich ein angemalt habe	**Paraphrasiererin** (sprachlich) AB ist **Initiator** Inhalt: Zahlzerlegung der 6
48	00:38:18	>	LP 3	das sind sechs [*schaut dabei auf die Hände von Karim, greift mit ihrer linken Hand nach seiner linken Hand*]	**Imitiererin** (sprachlich) – **Inventorin** (sprachlich-gestisch) <43;45>
49	00:38:19		Karim	[*öffnet seine linke Hand, bevor Lehrperson 3 sie ergreift, schaut auf seine Hand*]	**Imitierer** (gestisch) LP3 ist **Inventorin** (gestisch) <43> Inhalt: Zerlegung der 6 mit den Fingern zeigen
50	00:38:20		LP 3	[*lässt Karims Hand wieder los und hält ihre Hand wieder ausgestreckt vor sich, schaut auf ihre Hände*]	
51	00:38:20		Karim	[*schaut auf die Hände von Lehrperson 3*]	

52	00:38:21		LP 3	so < und ich hab e i n e n weggenommen [*bewegt die rechte Hand leicht nach unten und senkt den Daumen auf die Faust*] einen [*drückt mit der linken Hand Karims rechten Daumen nach unten*] und wie viel sind noch übrig/ [*tippt mit dem linken Zeigefinger nacheinander auf die Finger an Karims ausgestreckter linker Hand*]	**Paraphrasiererin** (sprachlich-gestisch) – **Initiatorin** (sprachlich) <43> Inhalt: Zerlegung der 6 mit den Fingern zeigen **Kreatorin** (sprachlich-gestisch) Inhalt: die ausgestreckten Finger repräsentieren die Zahl, die übrig bleibt
53	00:38:21	<	LP 4	das ist der eine den ihr in der Hand hattet	**Paraphrasiererin** (sprachlich) – **Initiatorin** (sprachlich) <47> Inhalt: Zahlzerlegung der 6 (Anspielung auf vorherige Übung)
54	00:38:24		Karim	fünf [*schaut dabei zur Tafel*]	**Paraphrasierer** (sprachlich) LP3 ist **Initiatorin** (sprachlich-gestisch) <52> Inhalt: 5 Finger bleiben übrig
55	00:38:24		LP 3	[*schaut auch zur Tafel*] ja . melde dich mal [*reckt dabei kurz die linke Hand mit ausgestrecktem Zeigefinger nach oben*]	**Kreatorin** (sprachlich-gestisch) Inhalt: melden und Ergebnis sagen
56	00:38:27		Karim	[*reckt die linke Hand mit ausgestrecktem Zeigefinger nach oben*]	**Imitierer** (gestisch) LP3 ist **Inventorin** (sprachlich-gestisch) <55> Inhalt: melden und Ergebnis sagen
57	00:38:28		LP 4	wie viele fehlen dann noch/ in was kann ich die sechs also zerlegen > in eins und/	**Paraphrasiererin** (sprachlich) – **Initiatorin** (sprachlich) <25> Inhalt: Auffüllen zum 10er an den Punkten ablesen **Kreatorin** (sprachlich) Inhalt: Zerlegung der 6 in 1 und eine Zahl X
58	00:38:30	>	Karim	[*reckt den Oberkörper weiter nach oben und wackelt kurz mit dem ausgestreckten Arm*]	**Paraphrasierer** (gestisch) – **Initiator** (gestisch) <56> Inhalt: melden und Ergebnis sagen
59	00:38:32		Karim	ä ä ä ichichichich	
60	00:38:34		LP 4	Lina	
61	00:38:34		Lina	bo ähm < ich meine fünf	**Kreatorin** (sprachlich) Inhalt: 6 kann in 5 und 1 zerlegt werden
62	00:38:35	<	Karim	[*schaut zu Lina, die links neben ihm sitzt*]	
63	00:38:37	>	Karim	[*schaut wieder zur Tafel*]	
64	00:38:37	>	LP 3	[*schaut zu Karim*] stimmt das/	**Kreatorin** (sprachlich) Inhalt: eigene Antwort überprüfen

65	00:38:38		Karim	[*lässt die Hand fallen*] ja	**Paraphrasierer** (sprachlich) Lina ist **Initiatorin** (sprachlich) <61> Inhalt: 6 kann in 5 und 1 zerlegt werden
66	00:38:38		LP 3	[*schaut zu Karim und klopft ihm mit der linken Hand mehrmals auf die linke Schulter*] kannst du dir auf die Schulter klopfen	**Kreatorin** (sprachlich) Inhalt: Selbstlob
67	00:38:40		LP 4	das heißt < wieviel muss ich hier > auch noch anmalen Karim	**Kreatorin** (sprachlich) Inhalt: Ergebnis der Zerlegung (5 Punkte) muss angemalt werden
68	00:38:40	<	LP 3	[*schaut zur Tafel*]	
69	00:38:42	>	LP 3	richtig	
70	00:38:43		LP 4	wie viele < muss ich noch anmalen/	**Imitiererin** (sprachlich) – **Inventorin** (sprachlich) <67> Inhalt: Ergebnis der Zerlegung (5 Punkte) muss angemalt werden
71	00:38:44	<	LP 3	wie viel anmalen da/ [*hebt die rechte ausgestreckte Hand kurz*]	**Imitiererin** (sprachlich-gestisch) LP4 ist **Inventorin** (sprachlich) <67;70> Inhalt: Ergebnis der Zerlegung (5 Punkte) muss angemalt werden
72	00:38:45		Karim	[*führt die linke Faust zum Kinn*] ähm fünf/	**Traduzierer** (sprachlich) – **Formulator** (sprachlich) <54> Inhalt: 5 Punkte müssen angemalt werden
73	00:38:46		LP 4	ja super [*malt fünf Punkte an der Tafel aus*]	

8.3.3.1 Zusammenfassung der Analyse hinsichtlich des Mathematischen Support-Raumes

Die Szene ‚Plus über den Zehner 1' beginnt damit, dass Frau Maack an die Klasse gerichtet fragt, wie viele Punkte auf dem Arbeitsblatt noch fehlen <20>. Frau Naimiller, welche hinter Karim kniet, steigt in das Klassengespräch ein, indem sie die sprachliche Formulierung von Frau Maack wiederholt und dann spezifiziert. Sie ergänzt die Frage um den Inhalt, wie viele „bis zur zehn" fehlen <21>. Mit dieser Spezifizierung greift sie Frau Maack leicht vorweg, sodass Karim kurzzeitig spezifischere Informationen zur gestellten Frage von Frau Maack hat. Dieses Vorweggreifen und Spezifizieren der Situation, die an der Tafel stattfindet, etabliert sich im weiteren Verlauf als Mathematischer Support-Raum zwischen Karim und Frau Naimiller.

Während des Klassengespräches von Frau Maack mit der gesamten Klasse entwickelt sich zwischen Karim und Frau Naimiller ein paralleler mathematischer Aushandlungsprozess, der zunächst geprägt ist vom wiederholten Aufgreifen des mathematischen Inhaltes der Aufgabe durch Frau Naimiller <32;40>. Karim nimmt an dem Aushandlungsprozess teil, indem er ebenfalls die mathematischen Inhalte Frau Naimillers aufgreift <34;41>. In Zeile <43> unternimmt Frau Naimiller einen erneuten Vorgriff zum parallellaufenden Klassengespräch, indem sie mit Karim bereits die Zerlegung der sechs in eins und eine Zahl X thematisiert. Sie verdeutlicht ihre sprachliche Äußerung mit den Händen, indem sie sechs Finger vor Karim ausgestreckt in die Luft hält. Sie greift damit Karims Idee aus Zeile <27> auf, die Zahlen mithilfe von Fingern zu visualisieren. Innerhalb dieses vorgegriffenen Aushandlungsprozesses handeln die beiden parallel zum Klassengespräch (mithilfe der Finger) aus, dass fünf übrig bleiben, wenn man die sechs in zwei Teilmengen – wobei eine Teilmenge eins ist – zerlegt. Die Vorgriff-Taktik, die sie in dem mathematischen Aushandlungsprozess mit Karim anwendet, separiert ihn kurzfristig vom gemeinsamen Klassengespräch. Eine ähnliche Art der Unterstützung schlagen auch Millon-Fauré et al. (2022) mit der Idee des „preventive support schemes" vor, welches für Lernende mit Lernschwierigkeiten zusätzlich eine Fördereinheit vor und eine Fördereinheit nach dem regulären Klassenunterricht vorsieht (vgl. Millon-Fauré et al., 2022, S. 1). Die Lernenden werden hier von dem regulären Klassenunterricht separiert und bekommen die Möglichkeit, sich vor den anderen Lernenden mit dem Unterrichtsinhalt vertieft auseinanderzusetzen. In den Fördereinheiten vor dem Klassenunterricht werden beispielsweise das genutzte Material erklärt, ähnliche Aufgabenanweisungen besprochen oder Strategien geübt, die für die Aufgaben im Klassenunterricht relevant sind (vgl. ebd., S. 7). Die Lernenden können sich vertieft mit dem Lerninhalt auseinandersetzen, was ihnen eine gleichberechtigte Teilnahme am Klassenunterricht ermöglichen soll (vgl. ebd., S. 6). Zwar wird Karim hier nicht, wie im „preventive support scheme" vorgesehen, vor dem Klassenunterricht separiert, möglicherweise ist es jedoch auch hier die kurze Trennung vom parallellaufenden Klassengespräch, die Karim eine vertieftere Auseinandersetzung mit dem mathematischen Inhalt ermöglicht, woraufhin er im Anschluss mit einem fachlichen Beitrag am Klassengespräch partizipieren kann. Durch diese Vorgriff-Taktik, welche sich als Mathematischer Support-Raum zwischen Karim und Frau Naimiller etabliert, kann Karim auf die Frage von Frau Maack <57> antworten und meldet sich. Er nimmt damit aktiv an dem Klassengespräch teil und kann das Ergebnis des Aushandlungsprozesses auf einen neuen mathematischen Inhalt (das Anmalen der Kugeln) übertragen.

Auch mithilfe der Partizipationsanalyse kann analysiert werden, dass der mathematische Aushandlungsprozess, welcher durch die Vorgriff-Taktik von Frau Naimiller und über das Arbeiten mit den eigenen Fingern stattfindet, Karims Partizipationsmöglichkeiten dahingehend beeinflusst, dass er zunehmend autonomer am Unterrichtsgeschehen partizipieren kann. Während Karims Partizipationsmöglichkeiten zu Beginn eher vom Status des Imitierers <34;41;46;49;56> geprägt sind, nimmt er zum Ende hin die lernförderlichen Status des Paraphrasierers <54;58;65> und Traduzierers <72> ein. Karims Partizipationsmöglichkeiten werden somit zunehmend auto-

nomieorientiert. Zudem kann rekonstruiert werden, dass Karims eingebrachter mathematischer Inhalt <27>, die Hände zur Visualisierung der Zahlen zu nutzen, über den gesamten Aushandlungsprozess immer wieder aufgegriffen wird <43;46;48;49;52> und letztendlich zur Lösung der Zahlzerlegung der sechs beiträgt.

Insgesamt ermöglicht der Mathematische Support-Raum, welcher sich durch die Vorgriff-Taktik und die Arbeit mit den Händen zwischen Karim und Frau Naimiller aufspannt, das (vertiefte) Nachvollziehen des Klassengespräches. Die Vorgriff-Taktik bietet jedoch auch einige Schwierigkeiten. Da der Aushandlungsprozess parallel zum Unterrichtsgespräch mit Frau Maack geführt wird, kann es für Karim auch eine zusätzliche Belastung sein, beiden Lehrpersonen zuzuhören. Da Frau Naimiller den Aushandlungsprozess zum Ende hin jedoch zurück zum Unterrichtsgespräch lenkt und Karim an eben diesem aktiv teilnehmen kann, kann vermutet werden, dass Karim die beiden parallelen Stränge in Verbindung bringen kann. Es zeigt sich, dass Karim innerhalb des Mathematischen Support-Raumes die Hände zum Lösen einer Zahlzerlegung nutzen kann und so einen aktiven Beitrag zum Klassengespräch leistet. Aus fachlicher Perspektive kann daher rekonstruiert werden, dass der Mathematische Support-Raum Überschneidungen mit Karims Zone der nächsten Entwicklung hat. Durch die Vorgriff-Taktik[52] kann Karim zunehmend fachlich partizipieren und das Ergebnis der Zahlzerlegung flexibel anwenden. Zusammenfassend spannt sich folgender Mathematischer Support-Raum mit den unterschiedlichen Ausprägungen der drei Dimensionen (siehe Kapitel 7.2.2.3) zwischen Karim und Frau Naimiller auf.

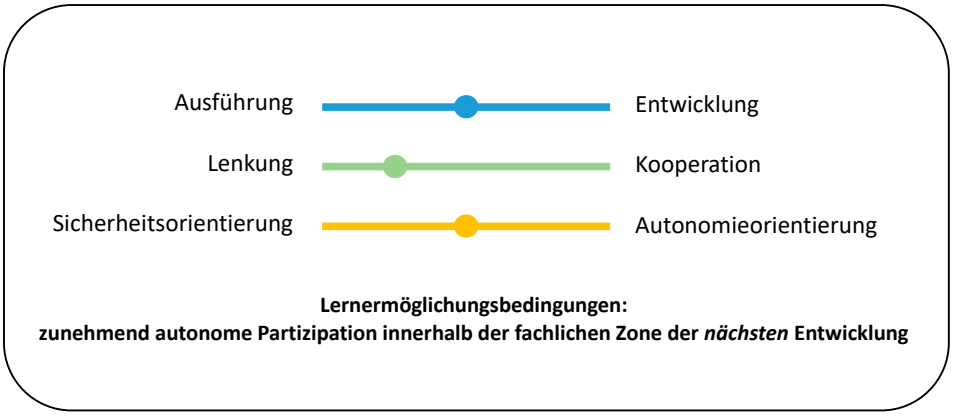


Abbildung 27: Ausprägung der Dimensionen im Mathematischen Support-Raum der Szene 9 ‚Plus über den Zehner 1'

52 Weitere Überlegungen zur Unterstützung durch eine Vorgriff-Taktik finden sich bei Millon-Fauré et al. (2022).

8.4 Frau Maack (Lehrperson 4)

Frau Maack ist studierte Grundschullehrerin mit dem Hauptfach Mathematik. Sie arbeitet als Klassenlehrerin und ist als hauptverantwortliche Lehrerin in der Klasse eingesetzt, aus der die analysierten Szenen der Schule B stammen. Sie ist demnach als Generalistin im multiprofessionellen Team mit Frau Naimiller für den Mathematikunterricht der Klasse verantwortlich (siehe Kapitel 5.3.4). Da Frau Naimiller als zusätzliche unterstützende Lehrperson nur stundenweise in der Klasse eingesetzt ist, ist Frau Maack wie in Szene 11 ‚Addieren mit Zehnerübergang' und in Szene 12 ‚Rechendreiecke' oft als einzige Lehrperson in der Klasse anwesend. Zudem muss Frau Maack den Mathematikunterricht allein planen und organisieren (vgl. auch Melzer et al., 2015, S. 74) und hat die alleinige Verantwortlichkeit für die Unterrichtsmethoden und den Lernerfolg der Lernenden inne (siehe auch Kapitel 5.3.3).

8.4.1 Szene 10 – Plus über den Zehner 2 (Elsa)

In dieser Szene arbeitet Elsa an dem Arbeitsblatt ‚Plus über den Zehner 2'. Zu Beginn füllt sie die ‚verliebten Zahlen' in den Herzen in der Mitte aus. Dann wendet sie sich der oberen Aufgabe zu und schreibt eine 2 in die Lücke zwischen der sieben und der neun. Diese radiert sie wieder weg und schreibt daraufhin eine 3 an dieselbe Stelle. Danach steht Elsa auf und geht zu Frau Maack, die sich gerade an einem anderen Gruppentisch befindet. Nachdem Elsa zurück zum Tisch gekommen ist, radiert sie die 3 erneut weg und schreibt sie daraufhin wieder an dieselbe Stelle <01&02>.

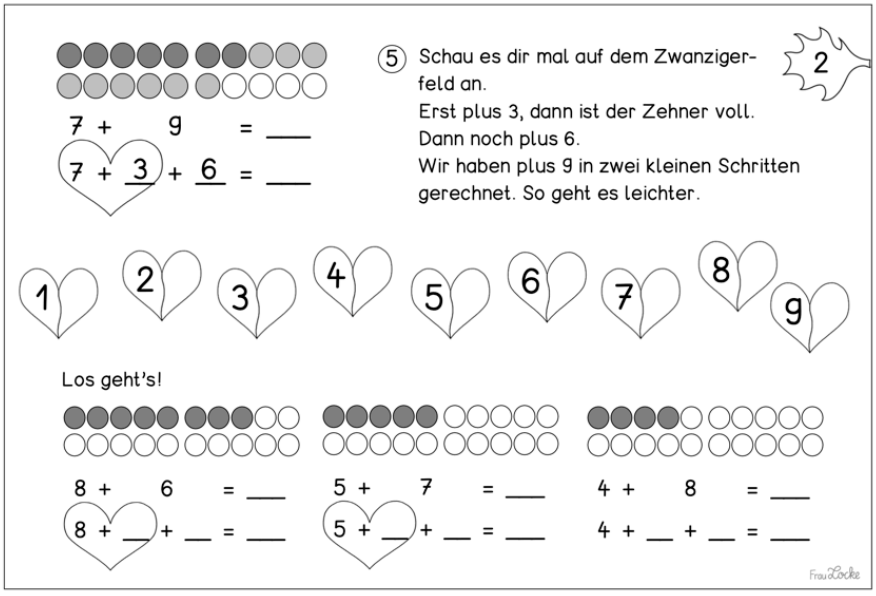
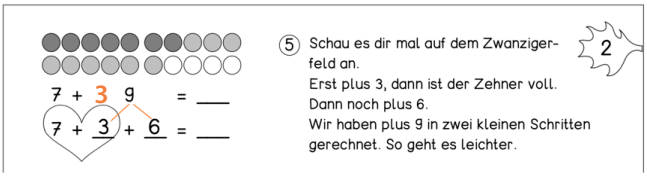
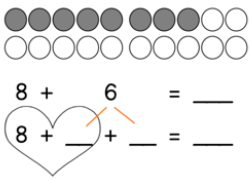
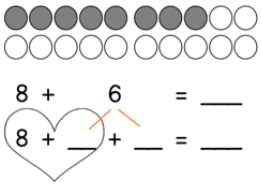
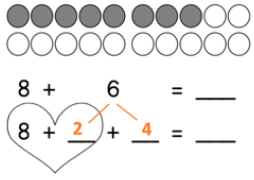
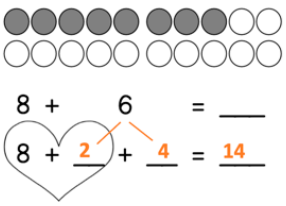
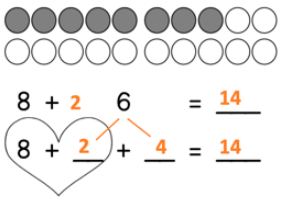
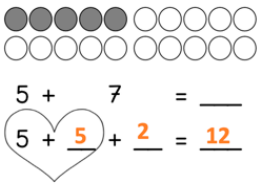
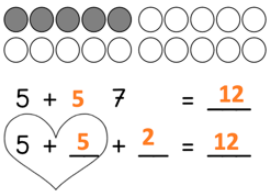
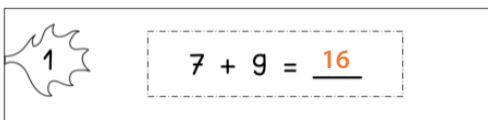
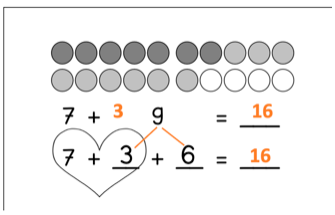


Abbildung 28: Arbeitsblatt ‚Plus über den Zehner 2'

Frau Maack kommt nun an den Platz von Elsa und kniet sich neben ihren Tisch. Elsa und Frau Maack handeln anschließend aus, wo genau Elsas Problem liegt <08–13>. Elsa fragt, was sie bei der Aufgabe machen soll, und Frau Maack antwortet, dass sie richtig vorgegangen ist, indem sie die verliebten Zahlen ausgefüllt hat. Dann beginnt die folgende Szene.

Nr.	Zeit		Name	Äußerung
14	00:18:05		LP 4	[*schaut wieder auf Elsas AB und zeigt mit dem linken Zeigefinger oben auf das AB auf die 7+9*] das ist der erste Schritt das ist die Aufgabe nur [*nimmt den Bleistift und zeigt damit auf das AB*] hier ist nur so ne große Lücke/ darf ich einmal reinschreiben/
15	00:18:13		Elsa	ja [*nickt mehrmals*]
16	00:18:16		LP 4	damit man hier n bisschen Platz hat und sieht in welche Zahl die neun wieder zerlegt wird [*malt zwei Zerlegungslinien von der 9 zur 3 und zur 6*]  in die drei [*schaut kurz zu Elsa*] und in die sechs \ guck mal das ist wie Zerlegehäuschen oder die Schüttelboxen wie wir die hatten erinnerst du dich oben im Dach steht die n e u n [*kreist die 9 mit dem Bleistift ein*] und wir wollen sie jetzt in drei und sechs zerteilen [*tippt dabei mit dem Bleistift auf dem Arbeitsblatt auf die drei und auf die sechs der obersten Aufgabe*] weil wir erst immer bis z e h n rechnen [*umfährt mit dem Bleistift das Herz*] hier unten machst du das genauso [*malt zwei Striche von der 6 auf die leeren Stellen*] guckst du wieder acht plus welche Zahl ist zehn/ [*schaut dabei kurz zu Elsa*] 
17	00:18:39		Elsa	zwei/
18	00:18:40		LP 4	genau und dann zerlegen wir die sechs in zwei und/ [*tippt dabei mit dem Bleistift auf die erste leere Stelle und dann auf die zweite leere Stelle*]
19	00:18:44		Elsa	ach soo
20	00:18:45		LP 4	ok/ [*schaut dabei zu Elsa*]
21	00:18:46		Elsa	vier [*nickt*]
22	00:18:46		LP 4	super > und so kannst du es bei den andern auch\ du musst das da nich einzeichnen [*zeigt dabei auf die Zerlegungsstriche*] aber wenn das einfach is dann kannst du das so machen
23	00:18:47	>	Elsa	[*nimmt den Bleistift aus der Hand der Lehrperson 4, hält die Rückseite des Bleistifts an ihren Mund*]
24	00:18: 52		Elsa	[*nickt*]

25	00:18:52		LP 4	[*wendet sich Sascha zu, der an den Tisch gekommen ist*] < ah du hast erstmal die verliebten Zahlen gemacht und die fannst du einfach und da bist du gut zurecht gekommen klasse
26	00:18:54	<	Elsa	[*schaut kurz zu Sascha, dann auf ihr AB und malt dann die Zerlegungslinie bei der oberen Aufgabe von der 9 zur 6 nach und malt dann unten die Striche von der 6 zu den leeren Stellen nach*] 
Gespräch zwischen LP4 und Sascha				
29	00:19:01		Elsa	[*schaut kurz zur Lehrperson 4 und malt dann wieder einen Strich nach*]
30	00:19:05		Elsa	[*schaut zur Lehrperson 4 und dem Arbeitsblatt von Sascha, schaut dann wieder auf ihr Arbeitsblatt, schüttelt den Kopf und schreibt dann erst eine 2 neben die 8 unten auf das AB und dann eine 4*] 
31	00:19:17		Schüler	wie gehn die/
32	00:19:19		Elsa	[*dreht den Stift in der Hand hin und her*]
33	00:19:19		LP 4	[*lacht*] ich komm mal zu dir dann kann ich das besser erklären ja/ [*erhebt sic,h geht hinter Elsas Stuhl vorbei*]
34	00:19:22		Elsa	[*dreht den Kopf in Richtung zur Lehrperson 4 und hebt ihr AB hoch*] also soll ich > das Er das Ergebnis von den beiden hier reinschreiben/ [*zeigt mit dem Bleistift auf das AB und legt es wieder auf den Tisch*]
35	00:19:22	>	LP 4	[*bleibt hinter Elsas Stuhl stehen und beugt sich von hinten über das AB*]
36	00:19:26		LP 4	[*zeigt unten auf das AB*] acht plus zwei is/
37	00:19:28		Elsa	zehn
38	00:19:29		LP 4	[*nickt leicht, schaut weiter auf das AB*] plus vier/
39	00:19:32		Elsa	vierzehn
40	00:19:32		LP 4	genau alles < kommt da hin setzt dich mal hin Titus ich komm zu dir [*richtet sich dabei auf, dreht sich um und verlässt den Tisch*]
41	00:19:36	<	Elsa	[*notiert 14 auf dem AB*] 

42	00:19:38		Elsa	[*lehnt sich ganz kurz zurück, beugt sich dann wieder vor und schreibt 2 und 14 in die obere Reihe der Aufgabe*] 
43	00:19:43		Elsa	[*verschiebt das AB leicht nach links, bewegt den Stift in der rechten Hand hin und her, schaut geradeaus*]
44	00:19:50		Elsa	[*schüttelt kurz den Kopf, schaut kurz zu ihrer Sitznachbarin herüber und schreibt dann die 7 bei der 2. Aufgabe nach und malt dann zwei Zerlegungsstriche in die Luft von der 7 zu den zwei leeren Stellen und trägt dann eine 5 und eine 2 und dann das Ergebnis 12 in die untere Reihe der Aufgabe ein*]  [*sie vervollständigt daraufhin die obere Zeile*] 
45	00:20:42		Elsa	[*wendet sich einem anderen AB zu und schreibt 16 auf*]  [*wendet sich dann wieder dem anderen AB zu und fährt erneut die Zerlegungslinien der 9 nach und trägt das Ergebnis 16 in die erste Aufgabe ein*] 

8.4.1.1 Zusammenfassende Interaktionsanalyse

Die Szene ‚Zerlegung der zehn' beginnt damit, dass Frau Maack Elsa erklärt, dass die obere Aufgabe (7+9) nur als Aufgabenbeispiel dient <14>. Da Elsa schon eine 3 in die Lücke zwischen die sieben und die neun geschrieben hat, scheint Frau Maack die Struktur der Aufgabe erneut erklären zu wollen und fragt, ob sie dafür auf das Arbeitsblatt schreiben darf. Elsa bejaht dies <15> und Frau Maack malt daraufhin zwei Zerlegungslinien von der neun zur drei und sechs in der zweiten Zeile der Aufgabe <16>. Sie erklärt dazu, dass die Lücke nur dafür da ist, um zu sehen, in was die neun zerlegt wird, in die drei und die sechs. Mit dieser Handlung und der dazugehörigen Erklärung geht Frau Maack genau darauf ein, wo Elsa ihrer Deutung nach Schwierigkeiten hat. Sie thematisiert die Lücke und zeichnet mit den Zerlegungslinien genau den Schritt ein, den das Arbeitsblatt nicht thematisiert. Frau Maack erwähnt im Anschluss daran die Zerlegehäuschen und Schüttelboxen. Beides sind Aufgabentypen, in denen Zerlegungen thematisiert werden. Möglicherweise versucht sie so, an das Vorwissen von Elsa anzuknüpfen. Um die Vorteile einer Zerlegung wie dieser zum Rechnen von Aufgaben über den Zehner zu nutzen, muss das Verständnis für das Dezimalsystem und die Stellenwerte bereits bekannt sein. Erst dann ergibt sich der Rechenvorteil, zuerst bis zur zehn aufzufüllen und dann den Rest zu addieren. Dieses Verständnis kann sich jedoch auch aus diesen Übungen ergeben. Es ist an dieser Stelle noch nicht klar, ob Elsa den Vorteil des Rechentrickts (zuerst bis zur zehn) schon erkennt bzw. ob sie diesen Zwischenschritt überhaupt zum Addieren braucht. Nachdem Frau Maack die Neun mit dem Bleistift eingekreist hat, und so erneut auf die neun fokussiert, ändert sie ihre Satzstruktur vom passiven Ausdruck „zerlegt wird" <16> hin zum aktiven Ausdruck „wir wollen". Die Erklärung wirkt dadurch etwas kooperativer und für Elsa möglicherweise anschlussfähiger. Sie fokussiert nochmal darauf, dass die neun in drei und sechs zerteilt wird, und fügt dann an: „weil wir erst immer bis z e h n rechnen". Sie formuliert damit, dass dieser Zwischenschritt gemacht wird, um zuerst bis zur zehn zu rechnen. Dabei umkreist sie das Herz, in dem nun 7+3 steht. Sie schafft damit eine Verbindung zu der dahinterliegenden Struktur: Es soll zuerst immer bis zehn gerechnet werden. Zudem greift sie, indem sie das Herz mit dem Bleistift umfährt, die verliebten Zahlen auf. Die Erklärung von Frau Maack kann so gedeutet werden, dass sie versucht, Elsa die Struktur der Aufgabe und des Rechentricks zu erklären. Sie gibt ihr hier nicht kleinschrittig vor, was sie zu tun hat bzw. wie sie Schritt für Schritt vorgehen muss, sondern begleitet den Prozess durch die Erklärung der Struktur unterstützend. Zudem fällt auf, dass Frau Maack ganze Sätze formuliert und Fachbegriffe nutzt. Es kann interpretiert werden, dass sie Elsa zutraut, die Struktur der Aufgabe nachzuvollziehen und diese selbst zu nutzen. Im Anschluss daran fokussiert Frau Maack auf die nächste Aufgabe (8+6) und erklärt, dass Elsa auch bei dieser Aufgabe schauen soll, in welche Zahl die sechs zerlegt werden muss, damit man zuerst zur zehn auffüllen kann: „guckst du wieder welche Zahl plus acht ist zehn" <16>. Unterstützend dazu malt sie wieder zwei Zerlegungsstriche von der Sechs zu den zwei leeren Stellen in der Zeile darunter. Dabei fällt auf, dass sie die Addition zur zehn über das Ergänzungsverfahren erklärt. Elsa antwortet in Zeile <17> „zwei" und

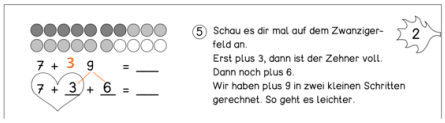
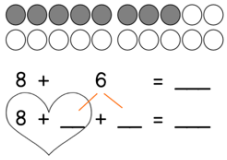
gibt damit die richtige Antwort auf die Frage von Frau Maack. Es kann interpretiert werden, dass Elsa auf einen mathematisch anspruchsvollen Monolog antworten und die Zerlegungen der zehn bereits kann. Möglicherweise lag die Schwierigkeit für sie in der Struktur der Aufgabe. Frau Maack bestätigt die Antwort von Elsa und fragt sie daraufhin nach der zweiten Hälfte der Zerteilung der sechs und stützt dies, indem sie gestisch eine Verbindung zu den leeren Stellen der zweiten Zeile herstellt <18>. Mit den Fragestellungen in Zeile <16&18> wird Frau Maack kleinschrittiger als zu Beginn der Erklärung. Sie äußert kleinschrittig, dass als Erstes die Zerlegung der zehn in das Herz eingetragen werden muss und dann in einem zweiten Schritt der zweite Teil der Zerlegung der sechs herausgefunden werden muss, um mit dem Rechentrick die Aufgabe zu lösen. Elsa scheint durch diese kleinschrittige Erklärung nun die mathematische Struktur der Aufgabe zu verstehen <19>, was auch durch ihre Antwort „vier" gefestigt wird.

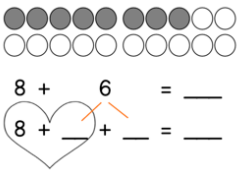
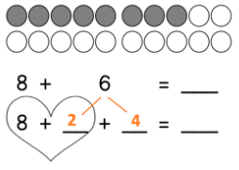
Die Äußerung in Zeile <22>, „du musst das da nich einzeichnen aber wenn das einfach is dann kannst du das so machen", kann so gedeutet werden, dass Frau Maack Elsa mit den Zerlegungsstrichen eine Möglichkeit gibt, die sie nutzen kann, wenn es ihr leichter fällt. Das Nutzen der Zerlegungsstriche macht sie damit nicht verpflichtend. Elsa bekommt so die Freiheit zu entscheiden, ob sie die Unterstützung annehmen will oder nicht. Sie könnte stattdessen ebenfalls die Punktefelder nutzen, um sich die Zerlegungen zu visualisieren. Ihr wird so eine gewisse Autonomie zugesprochen. Frau Maack wendet sich daraufhin einem anderen Schüler zu und Elsa fährt mit ihrem Bleistift zuerst die Zerlegungslinien der oberen Aufgabe (7+9) und dann der Aufgabe (8+6) nach. Diese Handlung von Elsa kann als Gedankenprozess interpretiert werden, in dem sie möglicherweise mit dem Nachfahren der Zerlegungslinien die Erklärung von Frau Maack noch einmal nachvollzieht. Die Zerlegungsstriche scheinen dabei von besonderer Bedeutung für diesen Prozess zu sein. Im nächsten Schritt zerlegt sie die sechs in zwei und vier und schreibt die beiden Zahlen auf die leeren Plätze. Elsa hat also hier die Zerlegungsstriche bzw. die Idee der Zerlegungsstriche genutzt (und nicht das Punktebild), um die Zerlegung zu lösen. In Zeile <34> wendet sich Elsa erneut an Frau Maack und fragt: „also soll ich das Er das Ergebnis von den beiden hier reinschreiben". Es wird dabei nicht ganz klar, welche „beiden" Elsa meint, das Ergebnis der zwei Aufgaben oder das Ergebnis der beiden Zerlegungen. Es kann jedoch gedeutet werden, dass Elsa versteht, dass sie ein Ergebnis eintragen muss. Dies äußert sie zudem in einer fachsprachlichen Art und Weise. Frau Maack reagiert auf die Nachfrage von Elsa mit einer Gegenfrage. Sie fragt nach dem Ergebnis von 8+2. Sie geht damit nicht genau auf Elsas Frage ein, sondern wird hier wieder kleinschrittiger. Möglicherweise ist sie mit ihren Gedanken schon bei Sascha und der Hilfe, die er braucht, und hat deswegen keine Ruhe mehr, sich auf Elsas Frage zu fokussieren. Sie könnte deuten, dass Elsas ‚Problem' schneller aus der Welt geschafft wird, wenn sie Elsa zwei gezielte Fragen nach dem Ergebnis stellt <36&38>, die zugleich das Vorgehen beinhalten, als wenn sie jetzt einen Aushandlungsprozess darüber beginnt, welches Ergebnis auf die Linien geschrieben werden soll. So wird Elsa vorgegeben, dass das Ergebnis der Additionsaufgabe 8+2+4 auf die Linien eingetragen wird. In Zeile <40> könnte Frau Maack eine Ergebnissicherung vornehmen, indem sie das Gesamt-

ergebnis der Addition bestätigt. Es wirkt so, als ob sie hier nicht mehr mit ihrer vollen Aufmerksamkeit bei Elsa ist, sondern zwischen der Hilfe für Sascha und Elsa hin und her springt. Möglicherweise wird die Unterstützung dadurch kleinschrittiger und so auch zeitsparender. Elsa schreibt in Zeile <41> das Ergebnis 14 auf ihr Arbeitsblatt. Im nächsten Schritt <42> füllt sie die Lücke zwischen der Acht und der Sechs mit einer Zwei und schreibt dann das Ergebnis 14 auf die Linie der ersten Zeile. Für Elsa scheint das Auffüllen zur zehn von besonderer Bedeutung zu sein, da sie die Zahlzerlegung der zehn, die in dem Herz steht, ebenfalls in die obere Zeile überträgt. Dahinter könnte der Gedanke stehen, dass die acht und die zwei nicht getrennt werden dürfen, da sie zusammen zehn ergeben. Es könnte jedoch für Elsa auch als Gedankenstütze dienen, als Hilfszahl, oder sie hat weiterhin einfach den Drang, die große Lücke zu füllen. Mathematisch ergibt diese Zeile nun keinen Sinn mehr, da dort nun die Aufgabe 8+2+6=14 steht. Da Elsa jedoch das Ergebnis richtig berechnet, liegt die Deutung nahe, dass es sich bei der Zahl um eine Hilfszahl bzw. Gedankenstütze handelt.

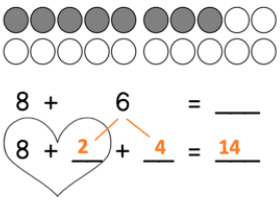
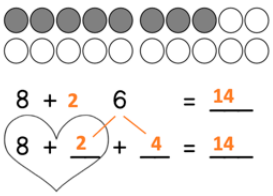
Interessanterweise füllt Elsa in Zeile <44> die Aufgabe aus, ohne die Zerlegungsstriche aufzumalen. Sie nutzt die Idee der Zerlegungsstriche jedoch, da sie die Striche von der Sieben zu den beiden freien Stellen in der 2. Zeile in die Luft malt. Zudem fällt auf, dass sie ebenfalls die Zerlegung der zehn in fünf und fünf in die obere Zeile überträgt. Nachdem sie in Zeile <45> das Ergebnis der ersten Aufgabe (16) auf die rechte Seite des Arbeitsblattes eingetragen hat, fährt sie die Zerlegungsstriche von der Neun zu der Drei und zu der Sechs erneut nach und trägt dann das Ergebnis an die vorgesehene Stelle ein. Es kann interpretiert werden, dass Elsa die Idee der Zerlegungsstriche übernimmt und diese anscheinend gedanklich zum Bearbeiten der Aufgabe nutzt. Durch den Zerlegungsgedanken, der über die Zerlegungsstriche im mathematischen Aushandlungsprozess aufgebaut wurde, kann Elsa die Aufgaben zunehmend autonom bearbeiten.

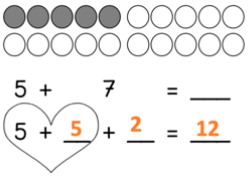
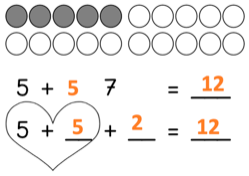
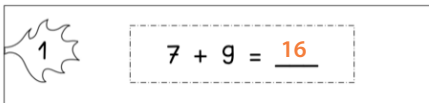
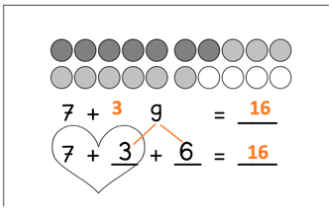
8.4.1.2 Partizipationsanalyse

Nr.	Zeit		Name	Äußerung	Beteiligten-kategorie
14	00:18:05		LP 4	[*schaut wieder auf Elsas AB und zeigt mit dem linken Zeigefinger oben auf das AB auf die 7+9*] das ist der erste Schritt das ist die Aufgabe nur [*nimmt den Bleistift und zeigt damit auf das AB*] hier ist nur so ne große Lücke/ darf ich einmal reinschreiben/	**Kreatorin** (sprachlich-gestisch-handelnd) Inhalt: erste Reihe ist 1. Schritt der Aufgabe & Reinschreiben als Verdeutlichung/ Support
15	00:18:13		Elsa	ja [*nickt mehrmals*]	
16	00:18:16		LP 4	damit man hier n bisschen Platz hat und sieht in welche Zahl die neun wieder zerlegt wird [*malt zwei Zerlegungslinien von der 9 zur 3 und zur 6*]  in die drei [*schaut kurz zu Elsa*] und in die sechs \ guck mal das ist wie Zerlegehäuschen oder die Schüttelboxen wie wir die hatten erinnerst du dich oben im Dach steht die n e u n [*kreist die 9 mit dem Bleistift ein*] und wir wollen sie jetzt in drei und sechs zerteilen [*tippt dabei mit dem Bleistift auf dem Arbeitsblatt auf die drei und auf die sechs der obersten Aufgabe*] weil wir erst immer bis z e h n rechnen [*umfährt mit dem Bleistift das Herz*] hier unten machst du das genauso [*malt zwei Striche von der 6 auf die leeren Stellen*] guckst du wieder acht plus welche Zahl ist zehn/ [*schaut dabei kurz zu Elsa*] 	**Kreatorin** (sprachlich-handelnd) Inhalt: Visualisierung mit Zerlegestrichen & Anknüpfen an bekannte Aufgabenformate **Paraphrasiererin** (sprachlich-gestisch-handelnd) AB ist **Initiator** Inhalt: Zerlegung der 9 wird darunter eingetragen & zuerst bis zur 10 auffüllen **Traduziererin** (sprachlich) **–Formulatorin** (sprachlich-handelnd) <16> Inhalt: zuerst bis zur 10 auffüllen & Zerlegungsstriche nutzen
17	00:18:39		Elsa	zwei/	**Kreatorin** (sprachlich) Inhalt: 8+2=10
18	00:18:40		LP 4	genau und dann zerlegen wir die sechs in zwei und/ [*tippt dabei mit dem Bleistift auf die erste leere Stelle und dann auf die zweite leere Stelle*]	**Paraphrasiererin** (sprachlich-handelnd) AB ist **Initiatorin** Inhalt: Zerlegen der 6 ist der 2. Schritt in 2 und X
19	00:18:44		Elsa	ach soo	

20	00:18:45		LP 4	ok/ [*schaut dabei zu Elsa*]	
21	00:18:46		Elsa	vier [*nickt*]	**Kreatorin** (sprachlich) Inhalt: Zerlegen der 6 ist der 2. Schritt in 2 und 4
22	00:18:46		LP 4	super > und so kannst du es bei den andern auch\ du musst das da nich einzeichnen [*zeigt dabei auf die Zerlegungsstriche*] aber wenn das einfach is dann kannst du das so machen	**Paraphrasiererin** (sprachlich-gestisch) – **Initiatorin** (sprachlich-handelnd) <16> Inhalt: Zerlegungsstriche nutzen
23	00:18:47	>	Elsa	[*nimmt den Bleistift aus der Hand der Lehrperson 4, hält die Rückseite des Bleistifts an ihren Mund*]	
24	00:18: 52		Elsa	[*nickt*]	
25	00:18:52		LP 4	[*wendet sich Sascha zu, der an den Tisch gekommen ist*] < ah du hast erstmal die verliebten Zahlen gemacht und die kannst du einfach und da bist du gut zurecht gekommen klasse	
26	00:18:54	<	Elsa	[*schaut kurz zu Sascha, dann auf ihr AB und malt dann die Zerlegungslinie bei der oberen Aufgabe von der 9 zur 6 nach und malt dann unten die Striche von der 6 zu den leeren Stellen nach*] 	**Imitiererin** (handelnd) LP4 ist **Inventorin** (sprachlich-handelnd) <16;22> Inhalt: Zerlegungsstriche nutzen
Gespräch zwischen LP4 und Sascha					
29	00:19:01		Elsa	[*schaut kurz zur Lehrperson 4 und malt dann wieder einen Strich nach*]	**Imitiererin** (handelnd) LP4 ist **Inventorin** (sprachlich-handelnd) <16;22;26> Inhalt: Zerlegungsstriche nutzen
30	00:19:05		Elsa	[*schaut zur Lehrperson 4 und dem Arbeitsblatt von Sascha, schaut dann wieder auf ihr Arbeitsblatt, schüttelt den Kopf und schreibt dann erst eine 2 neben die 8 unten auf das AB und dann eine 4*] 	**Paraphrasiererin** (handelnd) – **Initiatorin** (sprachlich) <17;21> LP4 ist **Initiatorin** (sprachlich-gestisch) <16;18> Inhalt: 8+2=10 & 2+4=6
31	00:19:17		Schüler	wie gehn die/	
32	00:19:19		Elsa	[*dreht den Stift in der Hand hin und her*]	

33	00:19:19		LP 4	[*lacht*] ich komm mal zu dir dann kann ich das besser erklären ja/ [*erhebt sich, geht hinter Elsas Stuhl vorbei*]	
34	00:19:22		Elsa	[*dreht den Kopf in Richtung zur Lehrperson 4 und hebt ihr AB hoch*] also soll ich > das Er das Ergebnis von den beiden hier reinschreiben/ [*zeigt mit dem Bleistift auf das AB und legt es wieder auf den Tisch*]	**Paraphrasiererin** (sprachlich-gestisch) AB ist **Initiator** Inhalt: Ergebnis der Aufgaben in die freien Felder eintragen
35	00:19:22	>	LP 4	[*bleibt hinter Elsas Stuhl stehen und beugt sich von hinten über das AB*]	
36	00:19:26		LP 4	[*zeigt unten auf das AB*] acht plus zwei is/	**Paraphrasiererin** (sprachlich) – **Initiatorin** (sprachlich) <16> Elsa ist **Initiatorin** (sprachlich-handelnd) <17;30> AB ist **Initiator** Inhalt: Zerlegung der 10 in 8 und 2 **Kreatorin** (sprachlich) Inhalt: Vorlesen der Aufgabe
37	00:19:28		Elsa	zehn	**Paraphrasiererin** (sprachlich) – **Initiatorin** (sprachlich-handelnd) <17;30> LP4 ist **Initiatorin** (sprachlich) <16> Inhalt: Zerlegung der 10 in 8 und 2
38	00:19:29		LP 4	[*nickt leicht, schaut weiter auf das AB*] plus vier/	**Paraphrasiererin** (sprachlich) – **Initiatorin** (sprachlich) <18> Elsa ist **Initiatorin** (sprachlich-handelnd) <21;30> AB ist **Initiator** Inhalt: Zerlegen der 6 ist der 2. Schritt in 2 und 4 **Imitiererin** (sprachlich) – **Inventorin** (sprachlich) <36> Inhalt: Vorlesen der Aufgabe
39	00:19:32		Elsa	vierzehn	**Kreatorin** (sprachlich) Inhalt: 8+2+4=14

40	00:19:32		LP 4	genau alles < kommt da hin setzt dich mal hin Titus ich komm zu dir [*richtet sich dabei auf, dreht sich um und verlässt den Tisch*]	**Paraphrasiererin** (sprachlich) Elsa ist **Initiatorin** (sprachlich-gestisch) <34> AB ist **Initiator** Inhalt: Ergebnis der Aufgaben in die freien Felder eintragen
41	00:19:36	<	Elsa	[*notiert 14 auf dem AB*] 	**Paraphrasiererin** (handelnd) – **Initiatorin** (sprachlich-gestisch) <34;39> LP4 ist **Initiatorin** (sprachlich) <40> Inhalt: Ergebnis der Aufgaben in die freien Felder eintragen
42	00:19:38		Elsa	[*lehnt sich ganz kurz zurück, beugt sich dann wieder vor und schreibt 2 und 14 in die obere Reihe der Aufgabe*] 	**Traduziererin** (handelnd) – **Formulatorin** (handelnd) <02> Inhalt: die Lücke zur 10 auffüllen **Paraphrasiererin** (handelnd) – **Initiatorin** (sprachlich-gestisch) <34;39;41> LP4 ist **Initiatorin** (sprachlich) <40> AB ist **Initiator** Inhalt: Ergebnis der Aufgaben in die freien Felder eintragen
43	00:19:43		Elsa	[*verschiebt das AB leicht nach links, bewegt den Stift in der rechten Hand hin und her, schaut gerade aus*]	

44	00:19:50		Elsa	[*schüttelt kurz den Kopf, schaut kurz zu ihrer Sitznachbarin herüber und schreibt dann die 7 bei der 2. Aufgabe nach und malt dann zwei Zerlegungsstriche in die Luft von der 7 zu den zwei leeren Stellen und trägt dann eine 5 und eine 2 und dann das Ergebnis 12 in die untere Reihe der Aufgabe ein*]  [*sie vervollständigt daraufhin die obere Zeile*]  	**Traduziererin** (gestisch-handelnd) – **Formulatorin** (handelnd) <02;26;30;41;42> LP ist **Formulatorin** (sprachlich-handelnd) <16;40> AB ist **Initiator** Inhalt: Nutzen der Zerlegungsstriche & Eintragen der Zerlegung & Eintragen des Ergebnisses & Ausfüllen obere Zeile
45	00:20:42		Elsa	[*wendet sich einem anderen AB zu und schreibt 16 auf*]  [*wendet sich dann wieder dem anderen AB zu und fährt erneut die Zerlegungslinien der 9 nach und trägt das Ergebnis 16 in die erste Aufgabe ein*]  	**Traduziererin** (gestisch-handelnd) – **Formulatorin** (handelnd) <26;41;42;44> LP ist **Formulatorin** (sprachlich-handelnd) <16;40> Inhalt: Eintragen der Zerlegung & Eintragen des Ergebnisses & Ausfüllen obere Zeile & Nutzen der Zerlegungsstriche

Rekonstruktion der Partizipationsmöglichkeiten

Analysiert man die Szene 10 ‚Plus über den Zehner 2' mithilfe der Partizipationsanalyse, wird deutlich, dass Elsa in allen Modi (sprachlich, gestisch und handelnd) an der Interaktion partizipiert (siehe auch Tabelle 15). Zu Beginn der ausgewählten Szene ist vor allem Frau Maack als Kreatorin und Paraphrasiererin für die inhaltliche Entwicklung des mathematischen Aushandlungsprozesses verantwortlich. In Zeile <16> bringt sie den Inhalt ein, die Zerlegung des zweiten Summanden mit Zerlegungslinien zu visualisieren. Anhand dieser Idee erarbeiten Elsa und Frau Maack die Auf-

gabe (8+6), die mithilfe des Rechentricks gelöst wird <16–22>. Innerhalb dieses Aushandlungsprozesses partizipiert Elsa als sprachliche Kreatorin. Zuerst äußert sie das Ergebnis der Zerlegung der zehn in acht und zwei <17> und danach das Ergebnis der Zerlegung der sechs in zwei und vier <21>. Elsa ist damit zu Beginn der Szene aktiv in den Aushandlungsprozess eingebunden und trägt die inhaltliche Verantwortlichkeit für ihre Beiträge. Wie schon in der Interaktionsanalyse interpretiert, scheint Elsa die Zerlegungen bereits zu können und zeigt kein subjektiv neues Wissen. Ihre Schwierigkeiten scheinen eher mit der Struktur der Aufgaben zusammenzuhängen.

Tabelle 18: Beteiligtenkategorien Elsa (Plus über den Zehner 2)

	sprachlich	handelnd	gestisch
Kreatorin	<17;21;39>	<41>	
Paraphrasiererin	<34;37>	<30;42>	<34>
Traduziererin		<42;44;45>	<44;45>
Imitiererin		<26;29>	

Frau Maack partizipiert überwiegend als Paraphrasiererin von sich selbst oder dem Arbeitsblatt <16;18;22>, knüpft damit an ihre eigenen Ideen bzw. den fachlichen Inhalt des Arbeitsblattes an und sorgt so für eine fortlaufende thematische Entwicklung des mathematischen Aushandlungsprozesses. Im Anschluss daran imitiert Elsa Frau Maack, indem sie die Zerlegungsstriche nachzeichnet, und paraphrasiert sich dann selbst, indem sie die Ergebnisse der Zerlegung in die freien Stellen einträgt <30>. Als Paraphrasiererin nimmt sie im folgenden Verlauf <34;37;41;42> Bezug auf die vom Arbeitsblatt vorgegebenen Inhalte (das Ergebnis in die freien Stellen einzutragen), ihre eigenen Inhalte und die inhaltlichen Beiträge von Frau Maack (Zerlegung der zehn in acht und zwei) und formuliert diese neu. Da in diesem Gesprächszug ein häufiges Auftreten von Paraphrasierungen rekonstruiert werden kann, scheint dieser besonders lernförderlich für Elsa zu sein, da sie fachliche Inhalte neu formuliert. Auch Frau Maack partizipiert in diesem Gesprächszug überwiegend als Paraphrasiererin <36;38;40>. Es ist jedoch auffällig, dass sie hier nicht direkt auf Elsas Frage eingeht, sondern die Aufgaben vom Arbeitsblatt abliest, um ihr das Eintragen des Ergebnisses zu erklären. Sie knüpft damit nicht direkt thematisch an Elsa an. Möglicherweise ist Frau Maack mit ihren Gedanken schon bei dem nächsten Kind, das Unterstützung braucht, und geht deswegen nicht mehr genau auf Elsa ein, wie in der Interaktionsanalyse interpretiert wurde.

Tabelle 19: Beteiligtenkategorien Frau Maack (Plus über den Zehner 2)

	sprachlich	handelnd	gestisch
Kreatorin	<14;16;36>	<14;16>	<14>
Paraphrasiererin	<16;18;22;36;38;40>	<16;18>	<16;22>
Traduziererin		<16>	
Imitiererin	<38>		

Zum Schluss überträgt Elsa die Inhalte als Traduziererin auf neue Aufgaben <42;44;45>. Sie ist damit dafür verantwortlich, die Zerlegungslinien als Visualisierung für die Zerlegung des zweiten Summanden zu nutzen, die Ergebnisse auf die freien Linien einzutragen sowie die Lücke in der ersten Zeile der Aufgaben als Gedankenstütze für die Zerlegung der zehn zu nutzen. Da Elsa hier die Formulierungen für neue Aufgaben übernimmt, kann der mathematische Aushandlungsprozess auch zum Ende als lernförderlich angesehen werden. Elsa hat weitgefächerte Partizipationsmöglichkeiten, die zum Ende des Aushandlungsprozesses zunehmend autonomieorientiert werden, da sie produktiv gestaltend Ideen entfaltet und auf neue Aufgaben überträgt.

8.4.1.3 Zusammenfassung der Analyse hinsichtlich des Mathematischen Support-Raumes

In der Szene entwickelt sich ein Mathematischer Support-Raum zwischen Elsa und Frau Maack, der sich über das (gedankliche) Nutzen der Zerlegungsstriche des zweiten Summanden aufspannt. Die Idee, die Zerlegung des zweiten Summanden über Zerlegungsstriche zu visualisieren, bringt Frau Maack in den mathematischen Aushandlungsprozess ein <16>. Sie demonstriert diese Idee, indem sie die Zerlegungsstriche in die erste Aufgabe (7+9) und in die zweite Aufgabe (8+6) einzeichnet. Sie erklärt Elsa so die Struktur der Aufgabe und gibt ihr eine Hilfestellung, mit der sie die Aufgabe im Anschluss selbstständig lösen kann. Mithilfe der Zerlegungsstriche handeln die beiden für die zweite Aufgabe gemeinsam aus, in welche Zahl die sechs zerlegt werden muss, damit der erste Summand acht auf zehn ergänzt wird, und wie viele dann für den zweiten Teil der Zerlegung der sechs übrig bleiben <16–21>. Im Anschluss daran malt Elsa die Zerlegungsstriche erneut nach, bevor sie die Zahlen in die zweite Aufgabe einträgt <26>. Sie nutzt hier also die Zerlegungsstriche als Unterstützung, um die Zerlegungen einzutragen. Auch für die nächste Aufgabe (5+7) kann rekonstruiert werden, dass Elsa den Zerlegungsgedanken über die Zerlegungsstriche nutzt, da sie die Zerlegungsstriche von der Sieben zu den zwei leeren Linien in die Luft malt, also gestisch andeutet. Auch zum Ende der Szene nutzt Elsa die Zerlegungsstriche als gedankliche Stütze, um die Zerlegung erneut nachzuvollziehen und dann das Gesamtergebnis einzutragen. Das Nutzen der Zerlegungsstriche etabliert sich demnach gemeinsam im Aushandlungsprozess im Mathematischen Support-Raum als Strategie und wird von Elsa übernommen. Mithilfe dieses Zerlegungsgedankens und des Nutzens der Strategie der Zerlegungsstriche kann Elsa zunehmend autonom die Aufgaben

lösen und so den Rechentrick „zuerst bis zur zehn“ nachvollziehen <19>. Frau Maack lenkt zwar den Aushandlungsprozess, sie zieht sich dennoch immer wieder zurück, um Elsa eine eigenständige Bearbeitung zu ermöglichen. Mit dem Zerlegungsgedanken gibt sie ihr ein Werkzeug an die Hand, mithilfe dessen Elsa die weiteren Aufgaben nun zunehmend autonom lösen kann, sie bekommt jedoch auch den Raum, eigene Strategien zu nutzen.

Auch die Partizipationsanalyse zeigt, dass Elsas Partizipationsmöglichkeiten erst eher sicherheitsorientiert sind, dann jedoch zunehmend autonomieorientiert werden. Daraus lässt sich schließen, dass Elsa sich zunehmend sicherer im Lösen der Aufgaben fühlt. Das Übertragen der Strategie auf neue Aufgaben zeigt Elsas fachliche Verantwortlichkeit. Das Nutzen der Zerlegungsstriche deutet darauf hin, dass fachliches Lernen stattfindet. Durch das Nutzen der Strategie der Zerlegungsstriche eröffnet sich ihr ein Rechentrick, mithilfe dessen man einfacher über den Zehner addieren kann. Durch diesen Rechentrick könnte ebenfalls ein vertieftes Verständnis für den Aufbau des Dezimalsystems und der Stellenwerte geschult werden. Insgesamt ist Elsa innerhalb des Mathematischen Support-Raumes in einen fachlichen Aushandlungsprozess eingebunden, der ihr neues fachliches Lernen ermöglicht. Der Mathematische Support-Raum hat somit Überschneidungen mit Elsas fachlicher Zone der nächsten Entwicklung, wobei die drei Dimensionen zur Beschreibung der Mathematischen Support-Räume (siehe Kapitel 7.2.2.3) wie folgt ausgeprägt sind.

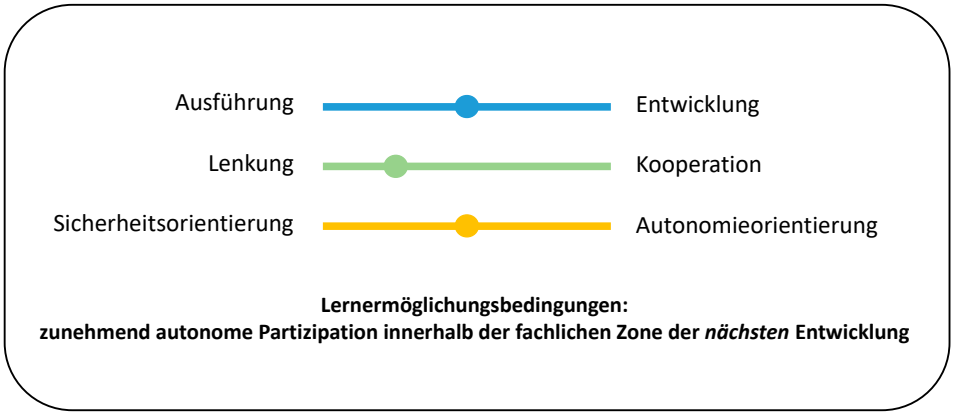


Abbildung 29: Ausprägung der Dimensionen im Mathematischen Support-Raum der Szene 10‚Plus über den Zehner 2‘

8.4.2 Szene 11 – Addieren mit Zehnerübergang (Lina)

In der Szene ‚Addieren mit Zehnerübergang' arbeitet Lina auf der Seite 101 des Arbeitsheftes (siehe Abbildung 30) an der ersten Aufgabe. Die erste Aufgabe gibt vor, den zweiten Summanden der Additionsaufgaben so zu zerlegen, dass in einem ersten Schritt die Addition bis zur zehn erfolgt und in einem zweiten Schritt der Rest der Zahlzerlegung des zweiten Summanden zur zehn dazu addiert wird. Lina sitzt an ihrem Tisch, während Frau Maack noch im Klassenraum umhergeht.

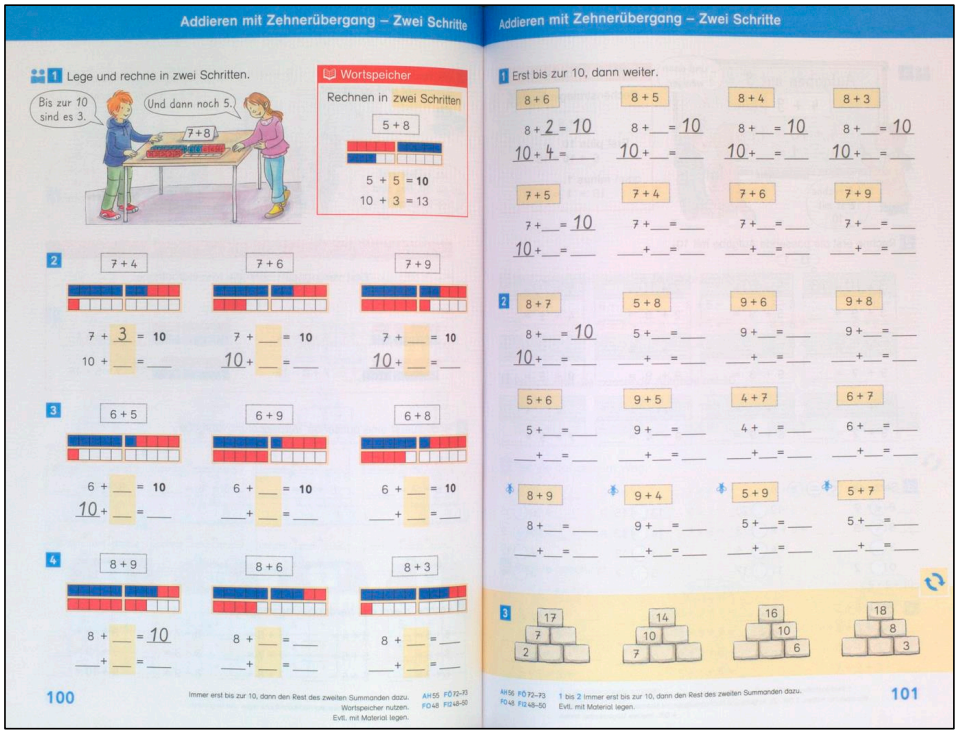
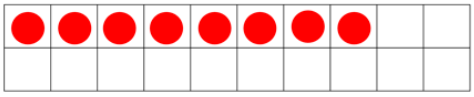
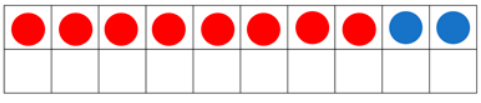
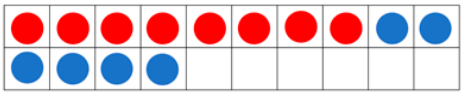
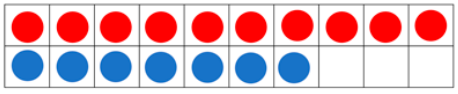
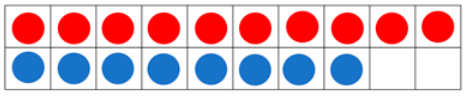


Abbildung 30: Seite ‚Addieren mit Zehnerübergang' aus dem Arbeitsheft Denken und Rechnen 1 (Buschmeier et al., 2017, S. 100 f.).

Die Szene beginnt damit, dass Lina Frau Maack um Hilfe bittet <01>. Frau Maack äußert an die ganze Klasse gerichtet, dass als Unterstützungsmaterial für alle Kinder, die Schwierigkeiten mit den Aufgaben haben, Zwanzigerfelder vorne liegen, die sie sich nehmen können <02–04>. Sie fügt hinzu, dass sie die Zwanzigerfelder bereits hatten und diese somit für die Kinder vertraut sein müssen <04>. Lina reagiert auf die Äußerung von Frau Maack mit „oh man" <03>. Dies kann so gedeutet werden, dass Lina mit dem Zwanzigerfeld entweder nicht gut arbeiten kann, sie die Arbeit mit der Zwanzigertafel zu schwer findet oder nicht versteht, warum ihr die Zwanzigertafel eine Hilfe sein soll. Zu Beginn dieser Szene sprechen Lina und die Lehrperson 4 noch nicht direkt miteinander. Dennoch könnte Frau Maack gehört haben, dass Lina

Hilfe braucht, da sie nun an Linas Tisch kommt und ein Zwanzigerfeld und eine Dose mit Plättchen auf Linas Tisch legt <06>. Lina nimmt dieses Unterstützungsangebot an, da sie ihren Stift, den sie in der Hand hält, aus der Hand legt und das Zwanzigerfeld zu sich heranzieht <07>. Da Frau Maack ihr dieses Material auf den Tisch legt, hat sie möglicherweise keine andere Wahl, als dieses Angebot anzunehmen. Nach einem Gespräch mit einem anderen Schüler beginnt der folgende Transkriptausschnitt.

Nr.	Zeit	Name		Äußerung
17	00:11:00	LP 4		so [*berührt das Zwanzigerfeld und zeigt dann auf die obere Aufgabe in Linas Heft*] < . wie viele sind das hier alles nochmal/ [*bewegt dabei den Zeigefinger in der Luft über dem Zwanzigerfeld in Leserichtung*] alle zusammen
18	00:11:00	Lina	<	[*legt die Hände auf das Heft und schaut auf ihr Heft*]
19	00:11:07	Lina		eins zwei drei vier fünf (unv.) dreizen vierzehn fünfzehn sechzehn siebzehn achzehn neunzehn zwanzig [*beugt sich vor und tippt dabei mit dem Zeigefinger zeilenweise auf die einzelnen Felder des Zwanzigerfeldes beginnend bei der oberen Zeile von links nach rechts*]
20	00:11:17	Lina		zwanzig [*schaut zur Lehrperson 4*]
21	00:11:18	Schüler:in		und dann
22	00:11:20	LP 4		[*zu einem anderen Kind*] warte ich muss ganz kurz < bei Lina das einmal erklären und dann k höre ich bei dir zu ok/ bleib ganz kurz hier sitzen [*wendet sich Lina zu*]
23	00:11:20	Lina	<	[*dreht das Zwanzigerfeld um und gleich wieder zurück*]
24	00:11:24	Lina		zwanzig [*stützt Kopf auf einen Arm und schaut in ihr Heft*]
25	00:11:25	LP 4		so (4) so und jetzt legst du mal acht/ . plus zwei hier rauf < acht in einer Farbe und die zwei in ner anderen Farbe wie wir das auch immer im Buch schon haben > mit den zwei Farben ja/
26	00:11:34	Lina	<	[*nimmt rote Plättchen aus der Dose und legt sie auf das Zwanzigerfeld*]
27	00:11:38	Lina	>	acht
Gespräch zwischen Lehrperson 4 und einem:r anderen Lernenden				
32	00:11:55	Lina		[*lehnt sich zurück und nimmt Hände weg von dem Zwanzigerfeld*] 
33	00:11:56	LP 4		so\ und zwei in ner anderen Farbe
34	00:11:58	Lina	>	[*nimmt drei blaue Plättchen aus der Dose und legt zwei auf das Zwanzigerfeld*]
35	00:11:59	Kind	>	kannst du Arbeitsmusik anmachen/
36	00:12:00	LP 4		ahja das wollt ich machen [*erhebt sich, zeigt auf Linas Heft*]
37	00:12:01	Lina		[*legt ein blaues Plättchen zurück in die Dose*] 
38	00:12:06	LP 4		so das ist das was da steht [*zeigt mit dem Zeigefinger auf die erste Aufgabe*]

39	00:12:07	Lina		hm (bejahend) [*schaut auf das Heft, führt den Zeigefinger ebenfalls zur 1. Aufgabe und nickt*]
Gespräch zwischen Lehrperson 4 und einem:r anderen Lernenden				
44	00:12:26	LP 4		[*wendet sich Lina zu*] so und jetzt hast du zehn
45	00:12:27	Lina		hm (bejahend) [*nickt*]
46	00:12:27	LP 4		und musst gucken wie viele **habe** ich denn schon von den sechs hier liegen/ [*zeigt auf die erste Aufgabe im Heft und dann mit zwei Fingern auf die blauen Plättchen*]
47	00:12:28	Lina		(von den sechs) [*tippt mit dem Zeigefinger zweimal nacheinander die blauen Plättchen an*]
49	00:12:30	Lina		(unv.) [*zeigt auf die Plättchen*] … zwei
50	00:12:34	LP 4		Wie viele fehlen dann also noch [*führt den Zeigefinger zur Dose mit den Plättchen*] damit ich auf sechs komme/ [*zeigt auf das Heft*]
51	00:12:42	Lina		sechs
52	00:12:44	LP 4		mach das mal zu Ende dann (unv.) [*geht aus dem Bild*]
53	00:12:47	Lina		drei vier fünf sechs [*legt dabei vier blaue Plättchen in die zweite Reihe des Zwanzigerfeldes*] 
Die Lehrperson 4 unterhält sich mit einem anderen Kind. Lina schreibt währenddessen eine 4 in die zweite Zeile und eine 14 als Ergebnis. Die Lehrperson 4 wendet sich wieder Lina zu und lobt Lina für ihr richtiges Ergebnis und äußert, dass Lina immer die Hilfe des Zwanzigerfeldes in Anspruch nehmen kann, wenn ihr die Aufgabe zu schwer erscheint. Dann wendet Lina sich der 2. Aufgabe zu.				
106	00:15:26	Lina		[*beißt auf ihren Stift*] acht
107	00:15:28	Lina		[*zeigt mit dem Stift auf die Plättchen und legt drei weitere blaue Plättchen aus der Dose auf die untere Reihe des Zwanzigerfeldes*] 
108	00:15:35	Lina		eins zwei drei [*dabei tippt sie mit dem Stift die ersten drei blauen Plättchen an*] acht [*schaut auf die Aufgabe und dann zurück auf das Zwanzigerfeld*] acht hä acht [*tippt nacheinander die blauen Plättchen an*] eins zwei drei vier fünf sechs sieben . also sieben
109	00:15:45	Lina		[*schreibt 7 und 17 in die untere Reihe der zweiten Aufgabe in ihrem Heft, sodass dort steht 10+7=17*]
110	00:15:52	Lina		[*reibt sich mit der linken Hand am Auge und beugt sich dann nach vorne und schaut auf die Plättchen*] (be be be blöd oh)
111	00:16:01	Lina		[*legt ein weiteres blaues Plättchen in die untere Reihe des Zwanzigerfeldes, tippt darauf und radiert die 7 und 17 aus ihrem Heft*] 
112	00:16:15	Lina		[*lehnt sich zurück und atmet aus*] uh
113	00:16:17	Lina		[*beugt sich über ihr Heft und schreibt 8 und 18 in die untere Reihe der zweiten Aufgabe, sodass dort steht: 10+8=18*]

8.4.2.1 Zusammenfassende Interaktionsanalyse

Frau Maack beginnt damit, nach der Gesamtmenge der Felder der Zwanzigertafel zu fragen „so wie viele sind das hier alles nochmal/ alle zusammen", ohne dass Lina bisher geäußert hat, wo ihr Problem liegt bzw. wobei sie Hilfe braucht <17>. Stattdessen kann diese Äußerung so interpretiert werden, dass Frau Maack das Zwanzigerfeld als Material erneut erklärt. Mit dem Begriff „nochmal" könnte sie möglicherweise an eine vorherige Übung oder eine Unterrichtsstunde anknüpfen, in der das Zwanzigerfeld schon einmal Thema war. Vielleicht möchte sie mit dieser Frage auch die Ausgangssituation von Lina erfragen, um zu schauen, wo Linas Probleme liegen. Indem sie das Zwanzigerfeld berührt und dann auf die Aufgabe im Heft zeigt, verbindet sie gestisch das Material mit der Aufgabenstellung. Das könnte Lina als Hinweis deuten, dass das Zwanzigerfeld genutzt werden soll, um die Aufgabe zu lösen. Lina reagiert auf die Frage von Frau Maack nach der Gesamtanzahl, indem sie die einzelnen Felder einzeln abzählt <19>. Das Abzählen der Felder könnte darauf hindeuten, dass Lina die Struktur der Zwanzigertafel (zehn in einer Zeile) nicht kennt oder nicht erinnert. Sie braucht also möglicherweise das Abzählen, um die Gesamtanzahl zu bestimmen. Für diese Deutung spricht, dass die flüsternd abzählt – also eher an sich gerichtet und nicht an Frau Maack. Wenn ihr die Struktur der Zwanzigertafel nicht geläufig ist, dann müsste kritisch betrachtet werden, ob die Zwanzigertafel das richtige Material für sie ist, um die Addition mit Zehnerübergang zu verdeutlichen. Lina hat anscheinend ein kardinales Zahlenverständnis, da sie in Zeile <20> nach dem Zählprozess die Anzahl der Felder „zwanzig" bestimmen kann. Das Ergebnis ihres Zählprozesses äußert Lina laut und deutlich. Im Anschluss daran schaut Lina zu Frau Maack, was ebenfalls dafürspricht, dass diese Aussage an die Lehrperson gerichtet sein könnte.

Frau Maack wendet sich nun jedoch einem:r anderen Schüler:in zu, was Lina dazu veranlasst, sich das Zwanzigerfeld genauer anzuschauen <23> und es umzudrehen. Nachdem Frau Maack sich wieder Lina zugewendet hat, wiederholt diese erneut das Ergebnis ihres Zählprozesses „zwanzig" <24>. Lina ist hier nach wie vor gedanklich bei der Aufgabe und bietet Frau Maack so einen Wiedereinstieg in den Aushandlungsprozess an. Das Abstützen des Kopfes auf ihrem Arm könnte ein Ausdruck für Langeweile sein. Frau Maack nimmt den Wiedereinstieg von Lina an <25> und beginnt, Lina die Aufgabe zu erklären. Lina wird aufgefordert: „so (4) so und jetzt legst du mal acht/ . plus zwei hier rauf < acht in einer Farbe und die zwei in ner anderen Farbe wie wir das auch immer im Buch schon haben > mit den zwei Farben ja/". Frau Maack gibt Lina damit komplett vor, was sie nun machen soll, und es findet kein Aushandlungsprozess über das weitere Vorgehen statt. Sie lenkt Lina sehr eng und gibt ihr weder Freiraum, selbst zu entdecken, was sie legen soll, noch lässt sie Lina erklären, wo genau ihr Problem bei der Aufgabe liegt. Die Aufforderung von Frau Maack wirkt hier zunächst wie eine Anleitung, ohne das Verständnis dahinter zu fördern. Sie thematisiert nicht weiter, dass die erste Reihe zuerst (bis zu zehn) aufgefüllt werden muss, und geht nicht auf die „zwanzig" von Lina ein. Es wird so nicht deutlich, warum Lina hier 8+2 von der symbolischen in die ikonische Ebene übertragen soll. Sie betont zudem die unterschiedlichen Farben, die zum Legen benutzt werden sollen, je-

doch bleibt auch hier die Erklärung des Warum implizit. Möglicherweise möchte Frau Maack durch das Legen erreichen, dass Lina die Struktur von selbst erkennt. Dann wäre das Legen ein Mittel, um die dahinterliegende Struktur zu erkennen.

Während Frau Maack eine Verbindung zum Lehrbuch herstellt, in dem ebenfalls unterschiedliche Farben für das Addieren mit Zehnerübergang auf dem Zwanzigerfeld genutzt werden (siehe Abbildung 30), nimmt Lina schon rote Plättchen aus der Dose und legt acht Plättchen auf das Zwanzigerfeld <26–32>. Nachdem Lina die acht roten Plättchen gelegt hat, lehnt sie sich zurück <32>. Möglicherweise wartet sie auf die nächste Handlungsanweisung, weil sie nicht weiß, wie sie weitermachen soll. Frau Maack wertet dies als Zeichen, dass Lina fertig ist, und wiederholt den Auftrag, nun noch zwei Plättchen in einer anderen Farbe hinzuzufügen: „und zwei in ner anderen Farbe“ <33>. Sie führt Lina erneut sehr eng, indem sie ihr nun den zweiten Teil der Aufgabe (+2) vorsagt. Möglicherweise ist dies für Frau Maack zeitsparender. Da sie auch mit anderen Schüler:innen der Klasse nebenbei arbeitet, hat sie möglicherweise nicht die Zeit, sich voll auf Lina zu konzentrieren. Ein eng geführter, vorgesagter Algorithmus scheint in so einer Situation erst einmal schneller zum Ziel zu führen, weil man nicht so viel erklären muss und Lina diesen schnell ausführen kann. Eine andere Deutungsmöglichkeit wäre, dass Frau Maack hier erst einmal eine Ausgangslage schaffen möchte, um dann im Anschluss das Addieren mit Zehnerübergang zu erklären. An dieser Stelle wird noch nicht klar, ob die Arbeit mit der Zwanzigertafel Lina ermöglicht, die Struktur zu verstehen, oder lediglich dafür genutzt wird, die Aufgabe im Arbeitsheft richtig auszufüllen. Lina nimmt daraufhin blaue Plättchen aus der Dose und beginnt, diese auf das Zwanzigerfeld zu legen. Sie führt damit die Handlungsanweisung von Frau Maack aus. Frau Maack erhebt sich daraufhin und verlässt kurz den Tisch von Lina <36>. Bevor sie geht, tippt sie mit dem Zeigefinger auf die erste Aufgabe. Frau Maack stellt damit erneut eine Verbindung zur ersten Aufgabe her. Lina könnte diese Geste als Zeichen deuten, dass sie nun allein weitermachen kann. Frau Maack traut ihr anscheinend zu, dass sie die Aufgabe allein fortführt. Die Zeilen <35&36> zeigen erneut, dass Frau Maack unter Zeitdruck steht, da sie zeitgleich mehrere Aufgaben zu erfüllen hat.

Lina legt in Zeile <37> ein blaues Plättchen zurück in die Dose, sodass nun zwei blaue Plättchen auf dem Zwanzigerfeld liegen. Sie hat damit die Handlungsanweisung von Frau Maack korrekt ausgeführt. Ob sie weiß, dass sie zuerst bis zur zehn auffüllen muss – also ob sie die Struktur der Aufgabe erkennt –, kann hier nicht klar gesagt werden. Bis zu diesem Zeitpunkt des Aushandlungsprozesses ist weiterhin unklar, wo Linas Problem(e) bezüglich der Aufgabe liegen. Da Lina bis jetzt sehr eng geführt wurde, konnte sie noch nicht zeigen, was sie ohne Hilfe kann. Frau Maack kommt anschließend zurück zu Lina <38> an den Tisch und verbindet erneut die Aufgabe mit dem Material, indem sie äußert: „so das ist das was da steht“. Sie macht damit deutlich, dass nun der erste Teil der Aufgabe auf dem Material abgebildet ist, also in eine neue Darstellungsart übersetzt wurde. Sie gibt Lina damit erneut eine Entdeckung vor, die sie hätte selbst machen können. Des Weiteren ist die Erklärung wieder sehr ungenau. Es bleibt implizit, dass sie nun die Strategie, zuerst bis zur zehn aufzufüllen, an-

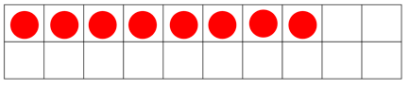
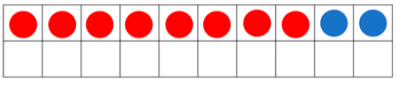
gewendet haben. Dass Frau Maack zurück zu Lina an den Tisch kommt, widerlegt zudem die Deutung, dass sie Lina zutraut, die Aufgabe allein weiter zu bearbeiten.

Etwas genauer wird die Erklärung von Frau Maack in Zeile <44>. Hier wird zu erstem Mal angesprochen, dass die erste Zeile des Zwanzigerfeldes zehn Felder hat: „so und jetzt hast du zehn". Dennoch wird auch hier das Prinzip der Zerlegung des zweiten Summanden nicht erklärt. Lina könnte nun erkennen, dass sie zehn Plättchen gelegt hat. Ob sie weiß, warum das gemacht wird, bleibt trotz ihrer Bejahung <39&45> weiter unklar. Im nächsten Schritt <46> geht Frau Maack nun explizit auf die Zerteilung des zweiten Summanden ein, indem sie fragt: „wie viele habe ich denn schon von den sechs hier liegen". Sie zeigt dabei auf die beiden blauen Plättchen. Wenn Lina verstanden hat, dass der zweite Summand zerteilt werden muss, um zuerst bis zur zehn aufzufüllen, könnte sie der Argumentation von Frau Maack folgen. Wenn sie jedoch das Prinzip noch nicht verstanden hat, wird es schwer, dieser Erklärung zu folgen, da weiterhin implizit bleibt, warum diese Strategie von Vorteil ist. Sie könnte dann die zwei Plättchen nennen, ohne ein Verständnis für den Rechentrick zu haben. Die Entdeckung, die sie an dieser Stelle machen könnte (dass die sechs in zwei und X zerlegt wurde), wird ihr hier wieder vorgesagt. Im weiteren Verlauf wird der Aushandlungsprozess zwischen Lina und Frau Maack immer fragend-entwickelnder <46–49>. Frau Maack stellt die Frage nach den zwei Plättchen so eng, dass Lina wenig Möglichkeiten hat zu antworten und die Antwort (zwei Plättchen <49>) ihr schon vorgegeben wird.

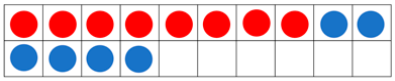
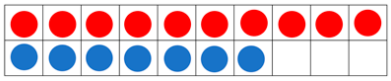
Nachdem Frau Maack Lina fragt, wie viele denn von den sechs noch fehlen <50>, entfernt sie sich von Linas Tisch, und Lina beginnt, vier weitere blaue Plättchen auf das Zwanzigerfeld zu legen und die Plättchen dabei abzuzählen <53>. Diese Handlung von Lina kann so gedeutet werden, dass Lina weiß, dass sie insgesamt sechs blaue Plättchen legen soll (wofür auch Zeile <47&51> sprechen). Sie kennt die Zahlzerlegung der sechs in zwei und vier jedoch anscheinend nicht, sondern füllt zur sechs auf. Sie nutzt das Material hier als Zählhilfe und scheint noch keine Verknüpfung zur Strategie ‚zuerst bis zur zehn' zu haben. Das Abzählen deutet darauf hin, dass Lina den Rechentrick nicht nutzt, um die Aufgabe zu bearbeiten. Diese Deutung wird auch von Linas weiterem Vorgehen in Zeile <106–113> gestützt. Lina arbeitet hier an der zweiten Aufgabe (8+5). Es wird deutlich, dass Lina die Zwanzigertafel sowie die unterschiedlichen Farben zur Visualisierung der Additionsaufgabe nutzt. Zudem füllt sie die erste Reihe bis zur zehn auf – jedoch mit roten Plättchen. Sie hat dabei verinnerlicht, dass immer zuerst zehn Plättchen auf dem Zwanzigerfeld liegen müssen. Im Anschluss daran legt sie den zweiten Summanden (ebenfalls wie oben mit blauen Plättchen) auf das Zwanzigerfeld. Linas Strategie ist hier, zuerst zehn Plättchen zu legen und dann den zweiten Summanden dazu zu addieren. Sie kommt zum Schluss dann zu dem Ergebnis 10+8=18. Es wird deutlich, dass sie den Algorithmus (zuerst zehn Plättchen in rot und dann den zweiten Summanden in blau) genau ausführt. Das Verständnis für den Rechentrick und die Zerteilung des zweiten Summanden ist jedoch noch nicht vorhanden.

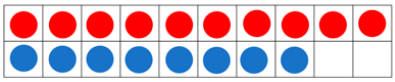
8.4.2.2 Partizipationsanalyse

Nr.	Zeit	Name		Äußerung	Beteiligten-kategorien
17	00:11:00	LP 4		so [*berührt das Zwanzigerfeld und zeigt dann auf die obere Aufgabe in Linas Heft*] < . wie viele sind das hier alles nochmal/ [*bewegt dabei den Zeigefinger in der Luft über dem Zwanzigerfeld in Leserichtung*] alle zusammen	**Kreatorin** (sprachlich-gestisch) Inhalt: Anzahl der Felder insgesamt & Zwanzigerfeld repräsentiert Aufgabe
18	00:11:00	Lina	<	[*legt die Hände auf das Heft und schaut auf ihr Heft*]	
19	00:11:07	Lina		eins zwei drei vier fünf (unv.) dreizen vierzehn fünfzehn sechzehn siebzehn achzehn neunzehn zwanzig [*beugt sich vor und tippt dabei mit dem Zeigefinger zeilenweise auf die einzelnen Felder des Zwanzigerfeldes beginnend bei der oberen Zeile von links nach rechts*]	**Paraphrasiererin** (sprachlich-handelnd) LP ist **Initiatorin** (sprachlich-gestisch) <17> Inhalt: Anzahlbestimmung aller Felder **Kreatorin** (sprachlich-handelnd) Inhalt: Anzahlbestimmung durch Abzählen der Felder
20	00:11:17	Lina		zwanzig [*schaut zur Lehrperson 4*]	**Kreatorin** (sprachlich) Inhalt: 20 Felder
21	00:11:18	Schüler:in		und dann	
22	00:11:20	LP 4		[*zu einem anderen Kind*] warte ich muss ganz kurz < bei Lina das einmal erklären und dann k höre ich bei dir zu ok/ bleib ganz kurz hier sitzen [*wendet sich Lina zu*]	
23	00:11:20	Lina	<	[*dreht das Zwanzigerfeld um und gleich wieder zurück*]	
24	00:11:24	Lina		zwanzig [*stützt Kopf auf einen Arm und schaut in ihr Heft*]	**Imitiererin** (sprachlich) – **Inventorin** (sprachlich) <20> Inhalt: 20 Felder **Kreatorin** (sprachlich) Inhalt: Wiedereinstieg für die LP4
25	00:11:25	LP 4		so (4) so und jetzt legst du mal acht/ . plus zwei hier rauf < acht in einer Farbe und die zwei in ner anderen Farbe wie wir das auch immer im Buch schon haben > mit den zwei Farben ja/	**Kreatorin** (sprachlich) Inhalt: 8+2 mit Plättchen auf das Zwanzigerfeld legen & zwei Farben für Summanden nutzen & 8+2 als erster Schritt der Aufgabe

26	00:11:34	Lina	<	[*nimmt rote Plättchen aus der Dose und legt sie auf das Zwanzigerfeld*]	**Paraphrasiererin** (handelnd) LP ist **Initiatorin** (sprachlich) <25> Inhalt: 8+2 mit Plättchen auf das Zwanzigerfeld legen
27	00:11:38	Lina	>	acht	**Paraphrasiererin** (sprachlich) – Initiatorin (handelnd) <26> LP ist **Initiatorin** (sprachlich) <25> Inhalt: 8+2 mit Plättchen auf das Zwanzigerfeld legen
Gespräch zwischen Lehrperson 4 und einem:r anderen Lernenden					
32	00:11:55	Lina		[*lehnt sich zurück und nimmt Hände weg von dem Zwanzigerfeld*] 	**Kreatorin** (gestisch) Inhalt: ersten Summanden legen und dann abwarten
33	00:11:56	LP 4		so\ und zwei in ner anderen Farbe	**Paraphrasiererin** (sprachlich) – **Initiatorin** (sprachlich) <25> Inhalt: 8+2 mit Plättchen auf das Zwanzigerfeld legen & zwei Farben für Summanden nutzen
34	00:11:58	Lina	>	[*nimmt drei blaue Plättchen aus der Dose und legt zwei auf das Zwanzigerfeld*]	**Paraphrasiererin** (handelnd) LP ist **Initiatorin** (sprachlich) <33> Inhalt: 8+2 mit Plättchen auf das Zwanzigerfeld legen & zwei Farben für Summanden nutzen
35	00:11:59	Kind	>	kannst du Arbeitsmusik anmachen/	
36	00:12:00	LP 4		ahja das wollt ich machen [*erhebt sich, zeigt auf Linas Heft*]	
37	00:12:01	Lina		[*legt ein blaues Plättchen zurück in die Dose*] 	**Paraphrasiererin** (handelnd) LP ist **Initiatorin** (sprachlich) <33> Inhalt: 8+2 mit Plättchen auf das Zwanzigerfeld legen & zwei Farben für Summanden nutzen

38	00:12:06	LP 4		so das ist das was da steht [*zeigt mit dem Zeigefinger auf die erste Aufgabe*]	**Paraphrasiererin** (sprachlich-gestisch) – **Initiatorin** (sprachlich) <17;25> Inhalt: 8+2 als erster Schritt der Aufgabe & Zwanzigerfeld repräsentiert Aufgabe
39	00:12:07	Lina		hm (bejahend) [*schaut auf das Heft, führt den Zeigefinger ebenfalls zur 1. Aufgabe und nickt*]	**Imitiererin** (gestisch) LP ist **Inventorin** (gestisch) <37>
Gespräch zwischen Lehrperson 4 und einem anderen Kind					
44	00:12:26	LP 4		[*wendet sich Lina zu*] so und jetzt hast du zehn	**Kreatorin** (sprachlich) Inhalt: in der ersten Zeile sind 10 Felder & zuerst bis zur zehn auffüllen
45	00:12:27	Lina		hm (bejahend) [*nickt*]	
46	00:12:27	LP 4		und musst gucken wie viele **habe** ich denn schon von den sechs hier liegen/ [*zeigt auf die erste Aufgabe im Heft und dann mit zwei Fingern auf die blauen Plättchen*]	**Kreatorin** (sprachlich-gestisch) Inhalt: erste Zerlegung des zweiten Summanden ansagen
47	00:12:28	Lina		(von den sechs) [*tippt mit dem Zeigefinger zweimal nacheinander die blauen Plättchen an*]	**Imitiererin** (sprachlich-handelnd) LP4 ist **Inventorin** (sprachlich-gestisch) <46> Inhalt: erste Zerlegung des zweiten Summanden ansagen
49	00:12:30	Lina		(unv.) [*zeigt auf die Plättchen*] … zwei	**Paraphrasiererin** (sprachlich) – **Initiatorin** (handelnd) <47> LP4 ist **Initiatorin** (gestisch) Inhalt: zwei von sechs Plättchen liegen auf dem Zwanzigerfeld
50	00:12:34	LP 4		Wie viele fehlen dann also noch [*führt den Zeigefinger zur Dose mit den Plättchen*] damit ich auf sechs komme/ [*zeigt auf das Heft*]	**Kreatorin** (sprachlich-gestisch) Inhalt: 2. Schritt der Aufgabe: zweiten Teil der Zerlegung des zweiten Summanden (6) herausfinden

51	00:12:42	Lina		sechs	**Paraphrasiererin** (sprachlich) LP4 ist **Initiatorin** (sprachlich-gestisch) <50> Inhalt: 2. Schritt der Aufgabe: zweiten Teil der Zerlegung des zweiten Summanden (6) herausfinden
52	00:12:44	LP 4		mach das mal zu Ende dann (unv.) [*geht aus dem Bild*]	
53	00:12:47	Lina		drei vier fünf sechs [*legt dabei vier blaue Plättchen in die zweite Reihe des Zwanzigerfeldes*] 	**Paraphrasiererin** (sprachlich-handelnd) – Initiatorin (sprachlich) <19;51> LP4 ist **Initiatorin** (sprachlich-gestisch) <50> Inhalt: 2. Schritt der Aufgabe: zweiten Teil der Zerlegung des zweiten Summanden (6) herausfinden & Anzahlbestimmung durch Weiter- bzw. Abzählen
Die Lehrperson 4 unterhält sich mit einem anderen Kind. Lina schreibt währenddessen eine 4 in die zweite Zeile und eine 14 als Ergebnis. Die Lehrperson 4 wendet sich wieder Lina zu und lobt Lina für ihr richtiges Ergebnis und äußert, dass Lina immer die Hilfe des Zwanzigerfeldes in Anspruch nehmen kann, wenn ihr die Aufgabe zu schwer erscheint. Dann wendet Lina sich der 2. Aufgabe zu.					
106	00:15:26	Lina		[*beißt auf ihren Stift*] acht	**Paraphrasiererin** (sprachlich) AH ist **Initiator** (sprachlich) Inhalt: zweiter Summand ist 8
107	00:15:28	Lina		[*zeigt mit dem Stift auf die Plättchen und legt drei weitere blaue Plättchen aus der Dose auf die untere Reihe des Zwanzigerfeldes*] 	**Traduziererin** (handelnd) – **Formulatorin** (handelnd) <37;53> LP4 ist **Formulatorin** (sprachlich) <33> Inhalt: zweiten Summanden mit blauen Plättchen legen **Kreatorin** (handelnd) Inhalt: erste Zeile der Zwanzigertafel muss immer ausgefüllt sein & zehn ist der erste Summand

108	00:15:35	Lina		eins zwei drei [*dabei tippt sie mit dem Stift die ersten drei blauen Plättchen an*] acht [*schaut auf die Aufgabe und dann zurück auf das Zwanzigerfeld*] acht hä acht [*tippt nacheinander die blauen Plättchen an*] eins zwei drei vier fünf sechs sieben . also sieben	**Traduziererin** (sprachlich-handelnd) – **Formulatorin** (handelnd) <19;53> Inhalt: Anzahlbestimmung durch Weiter- bzw. Abzählen **Kreatorin** (sprachlich) Inhalt: acht bzw. sieben ist der zweite Summand
109	00:15:45	Lina		[*schreibt 7 und 17 in die untere Reihe der zweiten Aufgabe in ihrem Heft, sodass dort steht 10+7=17*]	**Paraphrasiererin** (handelnd) – **Initiatorin** (handelnd) <108> Inhalt: zehn ist der erste Summand & sieben ist der zweite Summand
110	00:15:52	Lina		[*reibt sich mit der linken Hand am Auge und beugt sich dann nach vorne und schaut auf die Plättchen*] (be be be blöd oh)	
111	00:16:01	Lina		[*legt ein weiteres blaues Plättchen in die untere Reihe des Zwanzigerfeldes, tippt darauf und radiert die 7 und 17 aus ihrem Heft*] 	
112	00:16:15	Lina		[*lehnt sich zurück und atmet aus*] uh	
113	00:16:17	Lina		[*beugt sich über ihr Heft und schreibt 8 und 18 in die untere Reihe der zweiten Aufgabe, sodass dort steht: 10+8=18*]	**Paraphrasiererin** (handelnd) – **Initiatorin** (handelnd) <106;107> Inhalt: zehn ist der erste Summand & acht ist der zweite Summand

Rekonstruktion der Partizipationsmöglichkeiten

Mithilfe der Partizipationsanalyse kann für die Szene ‚Addieren mit Zehnerübergang' analysiert werden, dass Lina überwiegend auf der sprachlichen und handelnden Ebene an dem mathematischen Aushandlungsprozess partizipiert. Lina knüpft als sprachlich-handelnde Paraphrasiererin an die inhaltlichen Ideen von Frau Maack an, indem sie beispielsweise die Anzahl aller Felder bestimmt <19>, die Aufgabe 8+2 mit Plättchen legt <26;27;34;37>, blaue Plättchen für das Legen des zweiten Summanden nutzt <34;37>, die Anzahl der Plättchen des zweiten Summanden ansagt <49> oder den zweiten Teil der Zerlegung der sechs herausarbeitet. Als Paraphrasiererin ist sie so aktiv in den Aushandlungsprozess eingebunden und äußert die Ideen von Frau Maack

mit neuen Formulierungen. Lina hat in dieser Phase des Aushandlungsprozesses jedoch ebenfalls einige Momente, in denen sie verantwortlich für den Inhalt ihrer Äußerungen ist. So ist sie beispielsweise als Kreatorin für die Anzahlbestimmung durch das Abzählen der einzelnen Elemente verantwortlich <19>, was sich durch den mathematischen Aushandlungsprozess zieht und von Lina immer wieder aufgegriffen wird <53;107>. Zum Ende der Szene bearbeitet Lina die Aufgabe 8+5 selbstständig. Sie überträgt hier die Strategie, den zweiten Summanden mit blauen Plättchen zu legen, auf die neue Aufgabe <107>. Ihr kann damit eine Teil-Verantwortlichkeit für den Inhalt als Traduziererin zugeschrieben werden (siehe Kapitel 7.2.2.2.2). Analog überträgt Lina die Idee, die Anzahlbestimmung der Plättchen über das Abzählen vorzunehmen, auf die neue Aufgabe <108>. Zudem ist sie als Kreatorin für die Idee verantwortlich, dass die erste Zeile des Zwanzigerfeldes mit roten Plättchen gefüllt werden muss und dass zehn der erste Summand und sieben bzw. acht der zweite Summand der Aufgabe ist <107;108>. Lina hat innerhalb dieses Aushandlungsprozesses die lernförderlichen Status der Paraphrasiererin, der Traduziererin, aber auch der Kreatorin inne. Lina ist also aktiv in den mathematischen Aushandlungsprozess eingebunden und knüpft an das in der Interaktion Geschehene an. Als Traduziererin und Kreatorin ist sie zum Ende jedoch für Inhalte verantwortlich, die nicht zum fachlichen Inhalt der Aufgabe passen.

Tabelle 20: Beteiligtenkategorien Lina (Addieren mit Zehnerübergang)

	sprachlich	handelnd	gestisch
Kreatorin	<20;24;108>	<107>	<32>
Paraphrasiererin	<19;27;49;51;53;106>	<19;26;34;37;53;113>	
Traduziererin	<108>	<107;108>	
Imitiererin	<24;47>	<47>	<39>

Lina zeigt überwiegend sicherheitsorientierte Partizipationsvariationen, obwohl ihr Partizipationsspielraum weit gefächert ist (siehe Tabelle 20). Zudem knüpft sie überwiegend an die Ideen von Frau Maack an und führt einen Handlungsablauf aus, der von Frau Maack eingebracht wurde. Dabei hat sie immer wieder auch fachliche autonomieorientierte Momente <20;107;108>. Die eingebrachten Inhalte zeigen jedoch, dass Lina die Struktur der Aufgabe anders verstanden hat und den Rechentrick dadurch falsch anwendet.

Tabelle 21: Beteiligtenkategorien Frau Maack (Addieren mit Zehnerübergang)

	sprachlich	handelnd	gestisch
Kreatorin	<17;25;44;46;50>		<17;46;50>
Paraphrasiererin	<33;38>		<38>
Traduziererin			
Imitiererin			

Frau Maack ist überwiegend als Kreatorin für die Inhalte verantwortlich, die dann von Lina und ihr selbst im wechselseitigen Austausch immer wieder aufgegriffen werden. Sie bringt ihre eigenen Ideen als Kreatorin ein und bezieht sich dann als Paraphrasiererin auf diese und nicht auf die eingebrachten Ideen von Lina. Das führt dazu, dass sie zwar neue fachliche Inhalte für Lina eröffnet und die thematische Entwicklung vorantreibt, Lina jedoch wenig Freiraum lässt, eigene Ideen zu entwickeln. Sie stellt Lina überwiegend Fragen und gibt Handlungsanweisungen, die Lina dann ausführt. Zudem ist auffällig, dass Frau Maack immer wieder auch mit anderen Kindern arbeitet und der Aushandlungsprozess dadurch immer wieder unterbrochen ist.

8.4.2.3 Zusammenfassung der Analyse hinsichtlich des Mathematischen Support-Raumes

Durch die Analysen der Szene ‚Addieren mit Zehnerübergang' kann rekonstruiert werden, dass sich ein Mathematischer Support-Raum zwischen Lina und Frau Maack aufspannt. Innerhalb des Mathematischen Support-Raumes etabliert sich das Nutzen des Zwanzigerfeldes und der zweifarbigen Plättchen. Die Idee, das Material Zwanzigerfeld für die Bearbeitung der Aufgabe zu nutzen, wird zu Beginn des Aushandlungsprozesses von Frau Maack eingebracht. Mithilfe des Zwanzigerfeldes lenkt Frau Maack Lina sehr eng und leitet sie an, die Additionsaufgabe aus dem Heft (8+6) mithilfe der Plättchen zu legen. Wie bereits in der Interaktionsanalyse interpretiert, wirkt das Agieren von Frau Maack so, als ob sie mit Lina nur die Schritte der Lösung der Aufgabe abarbeitet, ohne das Verständnis für die Struktur des Zwanzigerfeldes genauer zu erklären bzw. die Vorteile des Rechentricks ‚zuerst bis zur zehn' zu thematisieren. Für Frau Maack stehen hier anscheinend das Ausführen eines Algorithmus bzw. einer bestimmten Vorgehensweise, und nicht Linas Lerngelegenheiten im Vordergrund, da über die gesamte Interaktionssequenz nicht thematisiert wird, wo Linas Problem überhaupt liegt. Des Weiteren geht Frau Maack nicht auf die fachlichen Inhalte, die Lina in den mathematischen Aushandlungsprozess einbringt, ein. Das zeigt sich auch durch die Partizipationsanalyse. Vor allem Frau Maack ist als Kreatorin für die fachlichen Inhalte verantwortlich, während Lina überwiegend durch sicherheitsorientierte Partizipationsstatus, mit denen sie an die fachlichen Inhalte von Frau Maack anknüpft, im Mathematischen Support-Raum partizipiert. Lina führt die Handlungsanweisungen von Frau Maack aus und nutzt das Material dabei vor allem als Zählhilfe. Um eine Anzahlbestimmung vorzunehmen, zählt Lina die Plättchen entweder einzeln ab <19;108> oder von einer bestimmten Anzahl weiter <53>. Im gesamten Aushandlungsprozess findet keine explizite Verbindung zwischen dem Nutzen des Materials und dem Nutzen der Strategie ‚zuerst bis zur zehn' statt. Inwiefern das Material für diese Strategie hilfreich ist bzw. wie die Strategie mithilfe des Materials visualisiert werden kann, bleibt implizit. Das zeigt sich auch daran, dass Lina den Rechentrick falsch anwendet, als sie selbstständig eine Aufgabe löst. Sie hat zwar verinnerlicht, dass man immer zuerst zehn Plättchen auf dem Zwanzigerfeld haben muss,

also dass der erste Summand immer zehn ist. Jedoch berücksichtigt sie die Zerlegung des zweiten Summanden nicht und addiert den zweiten Summanden zu zehn dazu.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass Lina und Frau Maack in einen mathematischen Aushandlungsprozess eingebunden sind und sich innerhalb dieses Aushandlungsprozesses ein Mathematischer Support-Raum über das Nutzen des Materials des Zwanzigerfeldes wechselseitig aufspannt. Da Lina das Material jedoch als Zählhilfe nutzt und zum Ende zwar für das Lösen der Aufgabe einsetzt, jedoch die Strategie ‚zuerst bis zur zehn' anders anwendet, scheint der Mathematische Support-Raum Lina fachlich nicht zu unterstützen. Da sie über den gesamten Aushandlungsprozess eine sichere zählende Rechnerin ist, liegt der Mathematische Support-Raum aus fachlicher Perspektive in Linas Zone der aktuellen Entwicklung. Linas Zone der nächsten Entwicklung bezüglich dieses Unterrichtsinhaltes wäre das Durchdringen der Strategie ‚zuerst bis zur zehn' und das Verständnis, wie dies durch das Zwanzigerfeld dargestellt werden kann. Da dieser fachliche Inhalt nie explizit innerhalb des Mathematischen Support-Raumes thematisiert wird und sich das Nutzen der Strategie somit nicht etabliert, ist das Agieren von Lina nicht ungewöhnlich. Die drei Dimensionen zur Beschreibung der Mathematischen Support-Räume (siehe Kapitel 7.2.2.3) prägen sich wie folgt aus.

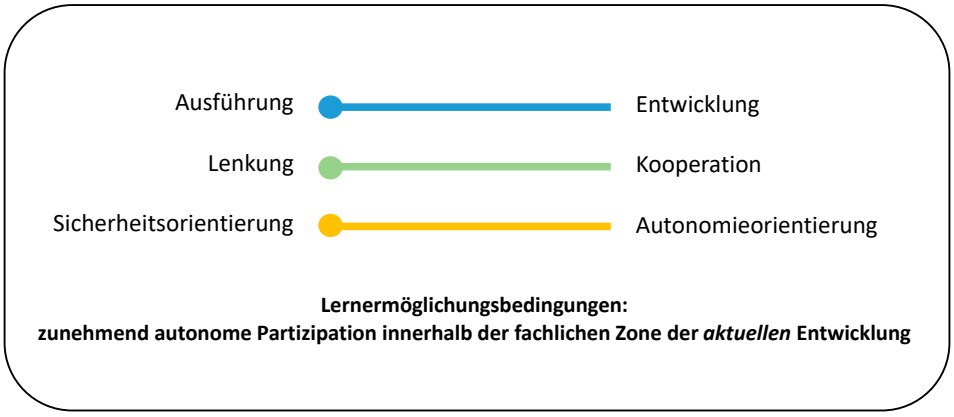
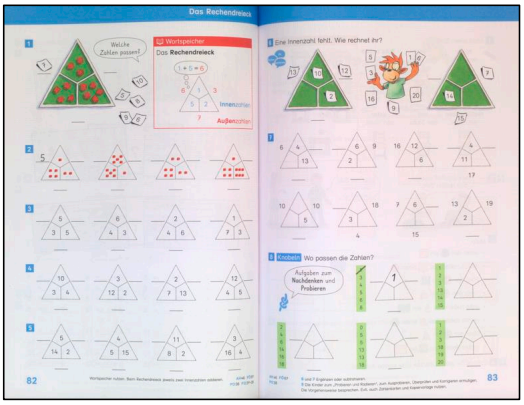


Abbildung 31: Ausprägung der Dimensionen im Mathematischen Support-Raum in der Szene 11 ‚Addieren mit Zehnerübergang'

8.4.3 Szene 12 – Rechendreiecke (Amelie)

Die Szene ‚Rechendreiecke' ist eingebettet in eine Unterrichtsstunde, in der es um das Ausfüllen von Rechendreiecken geht. Zu Beginn der Stunde füllt Frau Maack mit den Lernenden gemeinsam ein Rechendreieck an der Tafel aus. In diesem Zuge werden auch die Fachbegriffe ‚Innenzahl' und ‚Außenzahl' thematisiert. Im Anschluss daran sollen die Lernenden die Seite 82 im Arbeitsheft ausfüllen. Amelie geht zu ihrem Platz neben Lina und füllt die Seite im Arbeitsheft aus, indem sie die Lösungen von Lina abschreibt. Als Lina mit der Seite 82 fertig ist, füllen Lina und Amelie gemeinsam das

erste Dreieck auf Seite 83 aus. Dann setzt Lina sich um und Amelie fragt Frau Maack, was sie nun machen muss <01>. Frau Maack holt daraufhin Steckwürfel und gibt Amelie die Anweisung, sechs Steckwürfel in das obere Feld des Rechendreiecks auf dem Arbeitsblatt zu legen <05>. Amelie legt daraufhin sechs Steckwürfel in das Dreieck und flüstert dabei etwas, als sie die Steckwürfel nacheinander antippt <10;12>. Zuvor äußert Frau Maack, dass Amelie die Steckwürfel entweder zusammenstecken oder auch einzeln hinlegen kann. Es ist also beides möglich <07>. Im Anschluss daran legt Amelie, auf Aufforderung von Frau Maack, zwei weitere Steckwürfel in das linke untere Feld des Rechendreiecks auf dem Arbeitsblatt <13–16>. Dann kommt Yuna an den Tisch und der folgende Ausschnitt der Szene beginnt. [53]



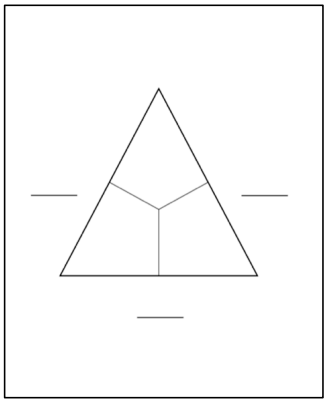
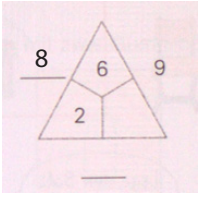


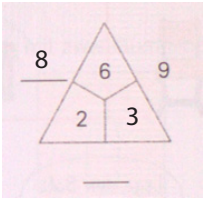
Abbildung 32: Seite ‚Rechendreiecke' aus dem Arbeitsheft Denken und Rechnen 1 (Buschmeier et al., 2017, S. 82 f.) und Arbeitsblatt mit Rechendreieck.

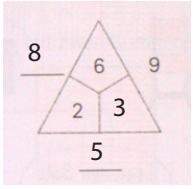
Nr.	Zeit		Name	Äußerung	Beteiligtenkategorie
18	00:17:41		LP 4	[*wendet sich der Schülerin zu*] super < [*nimmt das Heft von Yuna, kniet sich hin und wendet sich dann Amelie zu*] so und jetzt kannst du einmal schon gucken was kommt da raus/ [*zeigt dabei zuerst auf das Arbeitsheft und dann nacheinander auf die zwei Steckwürfelstangen und schaut danach in das Heft von Yuna*]	**Kreatorin** (sprachlich-gestisch) Inhalt: Steckwürfelstangen repräsentieren Zahlen im AH **Paraphrasiererin** (sprachlich-gestisch) AH ist **Initiator** Inhalt: 6 und 2 addieren
19	00:17:44	<	Amelie	[*spielt mit dem rechten Daumen mit der unteren Ecke des Arbeitsheftes*]	
20	00:17:47		Amelie	[*beugt sich vor*] eins zwei drei vier fünf sechs sieben acht [*tippt dabei mit dem rechten Zeigefinger erst auf die beiden Steckwürfel im unteren linken Feld und dann auf die Steckwürfel im oberen Feld, lehnt sich dann wieder zurück*]	**Kreatorin** (sprachlich-handelnd) Inhalt: Abzählen & Antippen zur Anzahlbestimmung & 8 Steckwürfel

53 Wie bereits zu Beginn des 8. Kapitels beschrieben, wird die Analyse der dritten Szene jeder Lehrperson zur Komparation lediglich verkürzt dargestellt.

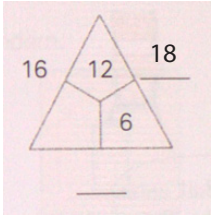
21	00:17:51		LP 4	[*schaut vom Heft der Schülerin auf und wendet sich an einen Jungen am Nachbartisch*] äh Nico/	
22	00:17:53		Amelie	[*lehnt sich zur Lehrperson 4 herüber, die ihr den Rücken zuwendet*] acht	**Paraphrasiererin** (sprachlich) – **Initiatorin** (sprachlich-handelnd) <20> Inhalt: Summe 8 Steckwürfel
Gespräch zwischen Yuna und Lehrperson 4					
29	00:18:00		LP 4	[*wendet sich wieder zu Amelie*]	
30	00:18:01		Amelie	acht kommt raus	**Paraphrasiererin** (sprachlich) – **Initiatorin** (sprachlich-handelnd) <20;22> Inhalt: Summe 8 Steckwürfel
31	00:18:02		LP 4	[*zeigt mit beiden Zeigefingern auf die zweite Aufgabe in Amelies Heft*] genau hast du da ja schon hingeschrieben 	**Paraphrasiererin** (sprachlich) Amelie ist **Initiatorin** (sprachlich-handelnd) <20;22;30> Inhalt: Summe 8 Steckwürfel
32	00:18:02		Amelie	[*schaut auf das Arbeitsheft*]	
33	00:18:02		Lina	[*stellt sich neben Lehrperson 4*]	
34	00:18:06		LP 4	gleich < [*wendet sich dabei kurz Lina zu, dann wieder zum Arbeitsheft*] jetzt steht da eine ssechs die haben wir hier > [*hebt dabei mit der rechten Hand zweimal kurz die Steckwürfelstange im oberen Feld an, schaut dann kurz zu Amelie, dann wieder auf das Arbeitsblatt*] und wir wissen schon das hier/ [*zeigt rechts neben die Felder auf die rechte Linie auf dem Arbeitsblatt*] welche Zahl ist/ [*zeigt mit dem rechten Zeigefinger wieder auf das Aufgabenheft auf die 9*]	**Paraphrasiererin** (sprachlich-gestisch) – Initiatorin (gestisch) <18> AH ist **Initiator** Inhalt: 6+X=9 & Summe (9) ansagen & Steckwürfelstangen repräsentieren Zahlen im AH
35	00:18:06	<	Amelie	[*schaut kurz auf, dann wieder auf das Arbeitsheft*]	
36	00:18:08	>	Amelie	[*nickt*]	
37	00:18:11		Amelie	neun	**Paraphrasiererin** (sprachlich) AH ist **Initiator** Inhalt: 9 als Summe von 6+X

38	00:18:12		LP 4	die kommt schon raus [*zeigt mit dem rechten Zeigefinger auf das Arbeitsblatt rechts auf die Linie neben den Feldern*] wie viele fehlen uns noch bis zur neun/ [*hebt dabei mit der rechten Hand zweimal kurz die Steckwürfelstange im oberen Feld und zeigt dann mit dem rechten Zeigefinger auf das leere Feld rechts unten*]	**Paraphrasiererin** (sprachlich-gestisch) – **Initiatorin** (sprachlich-gestisch) <18> AH ist **Initiator** Inhalt: 6+X=9 & Steckwürfelstangen repräsentieren Zahlen im AH
39		<	Amelie	[*schaut auf das Arbeitsblatt*]	
40	00:18:16	<	LP 4	[*schaut kurz zu Amelie, hebt die Steckwürfelreihe mit den sechs Steckwürfeln im oberen Feld an und stellt sie wie einen Turm auf > schaut zweimal zwischen Amelie und den Steckwürfeln hin und her*]	**Kreatorin** (handelnd) Inhalt: Anzahl der Steckwürfel besser erkennen, wenn sie aufgestellt sind
41	00:18:19	>	Elsa	[*kommt an den Tisch und legt ihr Arbeitsheft darauf*]	
42	00:18:27		LP 4	[*legt die Steckwürfel wieder hin und nimmt einen Steckwürfel aus der Kiste*]	**Paraphrasiererin** (handelnd) – **Initiatorin** (sprachlich) <18> Steckwürfelstangen repräsentieren Zahlen im AH
43	00:18:29		Amelie	bis es neun ist	**Paraphrasiererin** (sprachlich) LP4 ist **Initiatorin** (sprachlich) <38> Inhalt: 6+X=9
44	00:18:29		LP 4	genau [*hält den Steckwürfel über das Arbeitsblatt*]	
45	00:18:29		Amelie	bis es neun ergibt	**Paraphrasiererin** (sprachlich) – **Initiatorin** (sprachlich) <43> LP4 ist **Initiatorin** (sprachlich) <38> Inhalt: 6+X=9
46	00:18:32		LP 4	ja/ [*führt die Hand mit dem Steckwürfel wieder über die Kiste mit den Steckwürfeln, schaut zu Amelie*] wie viel musst du dazutun/ [*lässt den Steckwürfel fallen, zeigt mit dem rechten Zeigefinger kurz auf das große Blatt, schaut dann auf Amelies Hände*]	**Paraphrasiererin** (sprachlich-handelnd) – **Initiatorin** (sprachlich-gestisch) <18;38> AH ist **Initiator** Inhalt: 6+X=9 & Steckwürfelstangen repräsentieren Zahlen im AH

47	00:18:34		Amelie	eins zwei drei vier fünf sechs sieben acht neun [*zählt mit den Fingern, streckt dabei erst die Finger an der rechten, dann an der linken Hand aus*]	**Kreatorin** (handelnd) Inhalt: Abzählen mit Fingern & Summe zuerst abzählen **Traduziererin** (sprachlich-handelnd) – **Formulatorin** (sprachlich-handelnd) <20> Inhalt: Anzahlbestimmung durch Abzählen
48	00:18:39	<	LP 4	[*zeigt mit dem rechten Zeigefinger nacheinander auf drei Finger an Amelies linker Hand*]	**Paraphrasiererin** (handelnd) Amelie ist **Initiatorin** (sprachlich-handelnd) <47> Inhalt: Anzahlbestimmung durch Abzählen & Abzählen mit Fingern
49	00:18:40	<	Amelie	eins zwei drei > [*zeigt dabei mit dem rechten Zeigefinger nacheinander auf drei Finger an ihrer linken Hand*] drei	**Paraphrasiererin** (handelnd)– **Initiatorin** (sprachlich-handelnd) <47> LP4 ist Initiatorin (handelnd) <48> Inhalt: Anzahlbestimmung durch Abzählen & Abzählen mit Fingern **Kreatorin** (sprachlich) Inhalt: 3 muss man dazutun
50	00:18:40	>	Lina	[*verlässt den Tisch*]	
51	00:18:41		LP 4	genau wunderbar [*nimmt drei rote Steckwürfel aus der Kiste und legt sie in das untere rechte Feld auf dem Arbeitsblatt*] das heißt hier [*zeigt mit dem Zeigefinger auf die Steckwürfel im unteren rechten Feld auf dem Arbeitsblatt*] muss die rein/ [*zeigt auf das leere Feld im Rechendreieck in Amelies Arbeitsheft*]	**Paraphrasiererin** (sprachlich-handelnd) – **Initiatorin** (sprachlich-handelnd-gestisch) <18;42;46> Amelie ist **Initiatorin** (sprachlich) <49> Inhalt: 3 muss man dazutun & Steckwürfelstangen repräsentieren Zahlen im AH
52	00:18:46		Amelie	[*schreibt eine 3 in das Arbeitsheft*] 	**Paraphrasiererin** (handelnd) – **Initiatorin** (sprachlich-handelnd) <49> LP4 ist **Initiatorin** (sprachlich-handelnd) <51> Inhalt: 3 muss man dazutun

53	00:18:47		LP 4	und dann kannst du das wieder ausrechnen was kommt da raus [*zeigt dabei auf die unteren beiden Felder des Rechendreiecks in Amelies Arbeitsheft, schaut dabei auf das Arbeitsheft*]	**Paraphrasiererin** (sprachlich-gestisch) –**Initiatorin** (sprachlich-gestisch) <18> AH ist **Initiator** Inhalt: 2 und 3 addieren
54	00:18:49		Lina	[*kommt zurück an den Tisch und stellt sich wieder neben die Lehrperson 4*]	
55	00:18:49		Amelie	zwei [*streckt an der rechten Hand zwei und an der linken Hand nacheinander drei Finger aus*] < drei drei drei [*führt dabei die linke Hand mit den ausgestreckten Fingern an den Kopf*] vier fünf [*führt dabei die rechte Hand an den Kopf*]	**Paraphrasiererin** (sprachlich-handelnd) LP4 ist **Initiatorin** (sprachlich-gestisch) <53> Inhalt: 2+3=5 **Traduziererin** (sprachlich-handelnd) – **Formulatorin** (sprachlich-handelnd) <47;49> Inhalt: Anzahlbestimmung durch Abzählen mit Fingern **Kreatorin** (sprachlich-handelnd) Inhalt: Anzahlbestimmung durch Weiterzählen von der größeren Zahl
56	00:18:53	<	LP 4	[*schaut zu Amelie*]	
57	00:18:54		LP 4	[*schaut wieder auf das Arbeitsheft*] super und das kommt da rein < [*zeigt mit dem linken Zeigefinger die untere Linie unter dem Rechendreieck im Arbeitsheft*] und so machst du dann weiter [*zeigt mit dem rechten Zeigefinger kurz auf das Arbeitsheft, steht auf und wird von Lina angesprochen*]	**Paraphrasiererin** (sprachlich-gestisch) – AH ist **Initiator** (sprachlich) Inhalt: Ergebnis eintragen
58	00:18:56	<	Elsa	[*verlässt den Tisch*]	
59	00:19:01		Amelie	[*schreibt eine 5 auf die untere Linie und hält dann den Stift in der rechten Hand über dem Arbeitsheft, stützt den linken Ellenbogen auf das Heft und die linke Hand an das Kinn, schaut nach vorne zu Lehrperson 4 und folgt Lina mit dem Blick, als diese zu ihrem Platz zurückgeht, beugt sich dann über ihr Arbeitsheft*]  	**Paraphrasiererin** (handelnd) – **Initiatorin** (sprachlich-handelnd) <55> LP4 ist **Initiatorin** (sprachlich-gestisch) <57> Inhalt: Ergebnis (5) eintragen

60	00:19:15		Amelie	[*beugt sich nach vorne und legt mit beiden Händen die Steckwürfel vom großen Blatt zurück in die Kiste*]	**Kreatorin** (handelnd) Inhalt: Steckwürfel wegräumen nach Beendigung der Aufgabe
61	00:19:18		Amelie	also [*schaut auf ihr Arbeitsblatt, kratzt sich mit der linken Hand am Ohr*]	
62	00:19:23		Amelie	[*bewegt die rechte Hand mit dem Stift einmal schnell auf und ab*] d a s sind zehn [*bewegt dabei die rechte Hand zweimal schnell auf und ab*]	
63	00:19:26		Amelie	[*nimmt mit der linken Hand eine Stange roter Steckwürfel aus der Kiste und tippt sie mit dem rechten Zeigefinger nacheinander an*] eins zwei drei vier fünf sechs [*nimmt eine weitere Stange mit roten Steckwürfeln mit der rechten Hand aus der Kiste*] sieben acht neun zehn elf zwölf [*zählt die Steckwürfel mit dem linken Daumen*] ärr [*entfernt mit der linken Hand den obersten Steckwürfel von der Steckwürfelstange in ihrer rechten Hand und wirft ihn zurück in die Kiste und steckt die beiden Stangen zusammen*] zwwölf [*streckt sich mit der linken Hand die Haare hinter das linke Ohr, tippt mit der rechten Hand die Steckwürfelstange zweimal neben sich auf, legt sie dann in das obere Feld auf dem Arbeitsblatt*] zwölf sind in dem oberen Bereich [*schaut nach vorne schaut auf ihr Arbeitsheft und tippt mit dem linken Zeigefinger zweimal darauf*]	**Traduziererin** (sprachlich-handelnd) – **Formulatorin** (sprachlich-handelnd) <20> LP4 ist **Formulatorin** (sprachlich-gestisch-handelnd) <18;34;38;42;46;51> AH ist Formulator (sprachlich) Inhalt: Abzählen & Antippen zur Anzahlbestimmung & Steckwürfelstangen repräsentieren Zahlen im AH & 12 Steckwürfel
64	00:19:48		Amelie	sechs [*nimmt eine weitere Stange rote Steckwürfel aus der Kiste, entfernt einen, der an der Seite angesteckt war und wirft ihn zurück in die Kiste, richtet die anderen Steckwürfel so aus, dass sie alle gerade in einer Linie liegen*] eins zwei drei vier fünf sechs [*hält dabei die Steckwürfel in der rechten Hand und tippt sie mit dem linken Zeigefinger an*] sechs kommt hier hin [*legt die Steckwürfel auf das rechte untere Feld auf dem Arbeitsblatt*] dann sind das sechzehn [*nimmt den Stift in die rechte Hand und schlägt mit der Hand auf das Arbeitsheft*]	**Traduziererin** (sprachlich-handelnd) – **Formulatorin** (sprachlich-handelnd) <20;63> LP4 ist **Formulatorin** (sprachlich-gestisch-handelnd) <18;34;38;42;46;51> AH ist Formulator (sprachlich) Inhalt: Abzählen & Antippen zur Anzahlbestimmung & Steckwürfelstangen repräsentieren Zahlen im AH & 6 Steckwürfel **Paraphrasiererin** (sprachlich) AH ist **Initiator** (sprachlich) Inhalt: 12+X=16

65	00:20:04		Amelie	[*tippt den Bleistift mehrfach auf das Arbeitsheft, schaut auf das Arbeitsheft*] damit das sechszehn ergibt eins zwei drei vier fünf sechs sieben acht neun zehn elf zwölf dreizehn vierzehn fünfzehn sechzehn siebzehn achtzehn [*tippt dabei von unten nach oben mit dem Bleistift die Steckwürfel erst im unteren rechten Feld dann im oberen Feld an, lehnt sich zurück*] achtzehn [*schreibt 18 auf die Linie rechts neben dem Rechendreieck*] kommt hier hin 	**Paraphrasiererin** (sprachlich) – **Initiatorin** (sprachlich) <45> AH ist **Initiator** (sprachlich) Inhalt: 12+X=16 **Traduziererin** (sprachlich-handelnd) – **Formulatorin** (sprachlich-handelnd) <20;63;64> LP4 ist **Formulatorin** (sprachlich-gestisch-handelnd) <18;34;38;42;46;51> Inhalt: Abzählen & Antippen zur Anzahlbestimmung & Steckwürfelstangen repräsentieren Zahlen im AH **Kreatorin** (sprachlich-handelnd) Inhalt: 6+12=18
66	00:20:28		Amelie	[*schaut vom Heft auf und schaut sich im Raum um*]	
67	00:20:42		Amelie	[*hebt kurz den linken Zeigefinger*] och [*verlässt den Platz und stellt sich neben die Lehrperson 4*]	
68	00:20:51		LP4	ne ward mal kurz [*schaut leicht in Amelies Richtung und macht mit der linken Hand eine abweisende Handbewegung, schaut dann wieder nach vorne*] da ist sie da ist sie da ist sie	
69	00:20:54		Amelie	[*geht zurück zu ihrem Platz, schaut auf den Stuhl neben sich*] Lina dein Pulli is hier immer noch [*schaut dabei in den Raum*]	
70	00:21:03		Amelie	hm [*führt die linke Hand zum Mund*] . damit das [*schlägt mit der Hand mit dem Stift einmal kurz auf das Arbeitsheft*] sechzehn wird	**Paraphrasiererin** (sprachlich) – **Initiatorin** (sprachlich) <65> AH ist **Initiator** (sprachlich) Inhalt: 12+X=16
71	00:21:18		Amelie	eins zwei drei vier fünf sechs [*tippt dabei mit dem Bleistift die Steckwürfel im unteren rechten Feld an und nimmt dann mit der rechten Hand die Steckwürfel aus dem oberen Feld*]	**Imitiererin** (sprachlich-handelnd) – **Inventorin** (sprachlich-handelnd) <63> Inhalt: Abzählen & Antippen zur Anzahlbestimmung & 6 Steckwürfel

72	00:21:25		Amelie	eins zwei drei vier fünf sechs sieben acht neun zehn elf zwölf [*tippt dabei mit dem rechten Daumen die Steckwürfel an, lässt die Steckwürfel fallen und greift mit der rechten Hand nach den Steckwürfeln in der Kiste*]	**Imitiererin** (sprachlich-handelnd) – **Inventorin** (sprachlich-handelnd) <64> Inhalt: Abzählen & Antippen zur Anzahlbestimmung & 12 Steckwürfel
73	00:21:33		Amelie	[*nimmt eine Steckwürfelstange mit drei Steckwürfeln heraus und zählt sie mit dem rechten Zeigefinger*] dreizehn vierzehn fünfzehn [*nimmt die Steckwürfel zu den anderen in die linke Hand und mit der rechten einen weiteren Steckwürfel aus der Kiste*] sechzehn [*legt vier Steckwürfel in das linke Feld*] äh	**Traduziererin** (sprachlich-handelnd) – **Formulatorin** (sprachlich-handelnd) <55> Inhalt: Anzahlbestimmung durch Weiterzählen von der größeren Zahl **Kreatorin** (handelnd) Inhalt: Steckwürfel zur Anzahlbestimmung des fehlenden Summanden

8.4.3.1 Zusammenfassung der Analyse hinsichtlich des Mathematischen Support-Raumes

In der Szene ‚Rechendreiecke' entwickelt sich ein mathematischer Aushandlungsprozess zwischen Amelie und Frau Maack, innerhalb dessen die beiden gemeinsam das zweite Rechendreieck auf Seite 83 des Arbeitsheftes ausfüllen. Der mathematische Aushandlungsprozess ist davon geprägt, dass Frau Maack das Ausfüllen des Rechendreiecks Schritt für Schritt anleitet und Amelie die Handlungsanweisungen ausführt. Die enge Führung wird auch daran deutlich, dass Amelie nach einem ausgeführten Handlungsschritt nicht allein weiterarbeitet, sondern auf die nächste Handlungsanweisung von Frau Maack wartet <20> oder Frau Maack einen Wiedereinstieg in den Aushandlungsprozess anbietet <30>. Es baut sich so ein sehr eng geführtes Muster auf, innerhalb dessen Amelie jedoch verantwortlich für das Abzählen und Antippen der einzelnen Steckwürfel zur Anzahlbestimmung ist <20>. Das einzelne Abzählen und Antippen von Steckwürfeln <20;63–65;71–73> oder Fingern <49;55> zur Anzahlbestimmung etabliert sich im intersubjektiven Austausch als Mathematischer Support-Raum zwischen Amelie und Frau Maack. Anscheinend ist das Abzählen für Amelie eine sichere Methode, Anzahlen zu bestimmen. Sie ist eine verfestigte zählende Rechnerin, die verschiedene Zählstrategien wie das Abzählen <20;49;63–65;71–73> und Weiterzählen <55> flexibel einsetzen kann. Mit dem Weiterzählen zeigt sie zudem eine geschickte Zählstrategie. Sowohl die Finger als auch das Material der Steckwürfel werden innerhalb des Mathematischen Support-Raumes eher als Zählhilfe eingesetzt. Beide Materialien könnten ebenfalls so eingesetzt werden, dass Strategien genutzt werden und so ein strukturiertes Rechnen möglich ist bzw. dass die Anzahlen strukturiert erfasst werden können. Die strukturierte Anzahlerfassung ist eine grundlegende Kompetenz für das spätere Rechnen und Nutzen von nicht-zählenden Rechenstra-

tegien (vgl. Wittmann & Müller, 2009, S. 15). Die Steckwürfel könnten wie im Arbeitsheft auf Seite 82 so eingesetzt werden, dass die einzelnen Steckwürfel Würfelbilder repräsentieren oder in 5er-Blöcken zusammengesteckt werden. Beim Rechnen mit den Fingern kann die 5er-Struktur der Finger an einer Hand genutzt werden. Beides wird hier von Frau Maack nicht fokussiert und etabliert sich nicht im mathematischen Aushandlungsprozess, sodass die Aufgabe über das zählende Rechnen von Amelie gelöst wird. Die entscheidende Aussage, die das Material als Zählhilfe umfunktioniert, kommt von Frau Maack <07>, die es Amelie freistellt, die Steckwürfel einzeln zu nutzen oder zusammenzustecken.

Dies legt die Deutung nahe, dass es Frau Maack nicht darum geht, Amelie neue Strategien zur Anzahlbestimmung bzw. nicht-zählende Rechenstrategien zu vermitteln. Der Mathematische Support-Raum ist – dadurch beeinflusst – eher auf das Lösen des Aufgabenformates der Rechendreiecke ausgerichtet. Mithilfe des Aufgabenformates der Rechendreiecke können Lernende strukturiert üben. Das bedeutet, dass sie mithilfe dieser Aufgabenformate Muster und Strukturen sowie mathematische Gesetzmäßigkeiten entdecken und diese dann für das Rechnen nutzen können (vgl. Schipper, 2009, S. 314). Um diese Gesetzmäßigkeiten zu erkennen und nutzen zu können, kann es hilfreich sein, Material einzusetzen (vgl. Häsel-Weide et al., 2017, S. 140). Amelie hat anscheinend schon zu Beginn der Szene entdeckt, dass die Summe zweier Innenzahlen die Außenzahl ergibt <20–31>. Weitere Gesetzmäßigkeiten der Rechendreiecke, z. B. das doppelte der Innensumme ist die Außensumme, bleiben implizit. Frau Maack setzt zwar Material ein, jedoch etabliert sich im Aushandlungsprozess, dass das Material eher als Zählhilfe genutzt wird und nicht dafür, weitere Strategien zu durchdringen. Der Mathematische Support-Raum unterstützt Amelie, die Aufgabe zu lösen, ermöglicht ihr jedoch keinen mathematischen Lernprozess hinsichtlich neuer Rechenstrategien oder dem Nutzen von mathematischen Gesetzmäßigkeiten. Das Abarbeiten der einzelnen Schritte ermöglicht Amelie zwar (anders als Lina in der Szene ‚Addieren mit Zehnerübergang), die Aufgaben auch autonom richtig zu lösen <73> und die dritte Innenzahl durch Abzählen zu bestimmen. Ob sie die dahinterliegende Struktur der Aufgabe erkennt und diese ohne zählendes Rechnen lösen kann, bleibt jedoch offen.

Auch die Partizipationsanalyse zeigt, dass Amelie als sprachlich-handelnde Kreatorin für den Inhalt verantwortlich ist, die Steckwürfel <20> oder die Finger zur Anzahlbestimmung einzeln abzuzählen <47> bzw. weiterzuzählen <55>, und diesen Inhalt als Traduziererin auf neue Aufgaben anwendet <47;55;63;64;65;73> und als Paraphrasiererin neu formuliert <49>. Amelie ist damit aktiv in den Aushandlungsprozess eingebunden und ihr werden hinsichtlich der Beteiligtenkategorien vielfältige Partizipationsmöglichkeiten geboten. Amelies Partizipationsmöglichkeiten sind dabei sowohl sicherheitsorientiert als auch autonomieorientiert. Die autonomieorientierten Momente beziehen sich überwiegend auf das Einbringen der Zählstrategie des Abzählens. Amelie beherrscht diese Strategie sicher und kann dadurch die Aufgaben zunehmend autonom bearbeiten. Für Frau Maack lässt sich rekonstruieren, dass sie als sprachlich-gestische Kreatorin für die Idee verantwortlich ist, die Steckwürfel zum Bearbeiten der Aufgabe zu nutzen. Die Steckwürfel sollen dabei die Zahlen aus dem Ar-

beitsheft repräsentieren. Im weiteren Verlauf des Aushandlungsprozesses nimmt sie überwiegend als gestisch-handelnde Paraphrasiererin die Inhalte aus dem Arbeitsheft erneut auf und treibt so die thematische Entwicklung voran. Zusammenfassend spannt sich folgender Mathematischer Support-Raum mit den unterschiedlichen Ausprägungen der drei Dimensionen (siehe Kapitel 7.2.2.3) zwischen Amelie und Frau Maack auf.

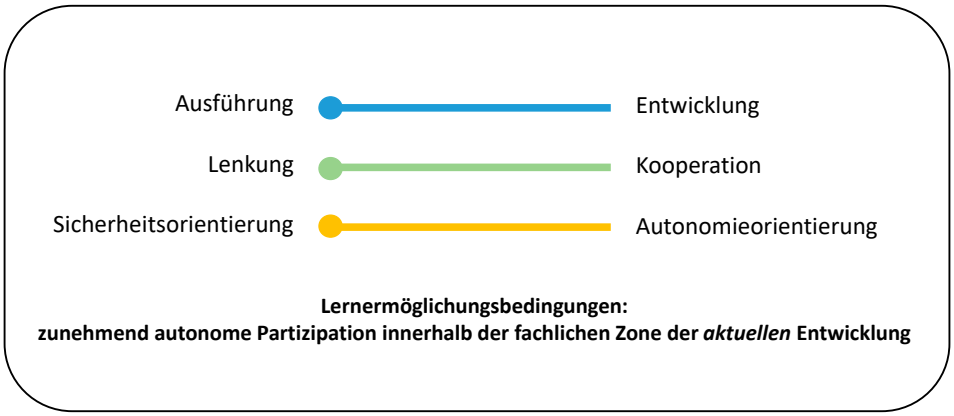


Abbildung 33: Ausprägung der Dimensionen im Mathematischen Support-Raum in der Szene 12 ‚Rechendreiecke'

Möglicherweise spielt bei der Etablierung des Mathematischen Support-Raumes der zeitliche Faktor bei Frau Maack eine Rolle. Es ist auffällig, dass Frau Maack nebenbei mit weiteren Schüler:innen beschäftigt ist. Sie könnte hier aus ökonomischen Gründen handeln und versuchen, Amelie mit möglichst wenig Zuwendung und möglichst schnell zur richtigen Lösung der Aufgaben zu führen. Würde sie Amelie in einen inhaltlichen Diskurs über die Strukturen der Aufgabe durch offene Fragestellungen einbinden, würde das möglicherweise deutlich mehr Zeit einnehmen und sie könnte nicht nebenbei noch mit anderen Lernenden arbeiten. Problematisch ist, dass sie durch dieses Verhalten nicht auf Amelies Anfangsfrage <01> eingeht und untersucht, wo genau Amelies Problem liegt, sondern sie sehr eng durch die Aufgabe führt. Dass Amelie die Aufgabe danach selbstständig lösen kann, ist eher der eingeschliffenen Abfolge der Handlungsschritte zuzuschreiben und nicht einem mathematischen Lernprozess. Zudem bleibt der Aushandlungsprozess sehr eng gelenkt und Amelie bekommt wenig Raum für eigene neue Entdeckungen. Der Mathematische Support-Raum bleibt so aus fachlicher Perspektive in Amelies Zone der aktuellen Entwicklung verortet. Amelies fachliche Zone der nächsten Entwicklung wäre die strukturierte Anzahlbestimmung und nicht-zählende Rechenstrategien.

9. Komparation der Analysen

Wie bereits in Kapitel 7.1 zur Methodologie dieser Arbeit geschildert, wird die Komparation in der Interpretativen Unterrichtsforschung als konstant genutzte Methode zur Theorieentwicklung eingesetzt (vgl. Jungwirth, 2003, S. 195; Schütte, 2009, S. 93). Mithilfe der komparativen Analyse lassen sich die einzelnen Fälle spezifisch rekonstruieren und in Relation zueinander setzen, um so die forschungsleitenden Fragestellungen zu beantworten. Gegenstand des vorliegenden Kapitels sind die Komparationen auf der 2. Ebene[54], mithilfe derer die analysierten Szenen anhand von zwei Komparationsdimensionen miteinander verglichen werden (siehe Kapitel 7.1.3). Die erste Komparationsdimension (Kapitel 9.1) vergleicht die Mathematischen Support-Räume hinsichtlich der Lernenden und ihrer Lernermöglichungsbedingungen. Die zweite Komparationsdimension (Kapitel 9.2) nimmt eine Komparation hinsichtlich der Lehrenden vor, woraus im Anschluss Mathematische Support-Profile generiert werden. Die Kapitel schließen jeweils mit einem Abschnitt (9.1.4 und 9.2.4), welcher die Ergebnisse der jeweiligen Komparation zusammenfasst und allgemeingültigere Aussagen über die mathematischen Lernermöglichungsbedingungen der Lernenden trifft, die über das Datenmaterial hinaus gelten (vgl. Jungwirth, 2003, S. 196; Tiedemann, 2012, S. 80).

9.1 Komparation hinsichtlich der Mathematischen Support-Räume

In den Analysen der verschiedenen Lehrenden-Lernenden-Interaktionen in Kapitel 7 und 8 konnten verschiedene Ausprägungen von Mathematischen Support-Räumen rekonstruiert werden. Die Analysen hinsichtlich der Ausprägungen der Mathematischen Support-Räume zeigen, dass diese teilweise wiederkehrend für unterschiedliche Lehrenden-Lernenden-Paare rekonstruierbar sind.

Wie bereits in Kapitel 4.4 ausgearbeitet, findet innerhalb eines Mathematischen Support-Raumes eine zunehmend autonome Partizipation an mathematischen Aushandlungsprozessen statt. Es wird jedoch deutlich, dass die strukturellen Ausprägungen der verschiedenen Mathematischen Support-Räume unterschiedliche Partizipations- und Lernermöglichungsbedingungen für die Lernenden begünstigen.

Anhand der drei Dimensionen *Ausrichtung des Mathematischen Support-Raumes* (1. Dimension), *Führung der Lehrperson* (2. Dimension) und *Partizipationsmöglichkeiten* (3. Dimension), die sich aus dem Datenmaterial zur Beschreibung der Mathematischen Support-Räume ergeben haben (siehe Kapitel 7.2.2.3 zur Komparation der 1. Ebene), sollen im Folgenden die verschiedenen Szenen systematisch miteinander verglichen und so die Ausprägungen der Mathematischen Support-Räume genauer charakterisiert werden. Insgesamt können mithilfe der Komparation der Analysen drei verschiedene Ausprägungen Mathematischer Support-Räume rekonstruiert werden – *Nachahmung*, *Entfaltung* und *Erkenntnis*. Die Szenen, die den jeweiligen Ausprägun-

54 Mit der Komparation auf der 1. Ebene werden die Dimensionen zur Beschreibung der Ausprägungen der Mathematischen Support-Räume erarbeitet (siehe Kapitel 7.1.3).

gen zugeordnet werden, stimmen in der Charakteristik der drei Dimensionen überein. Die Komparation der einzelnen Szenen bezüglich ihrer Ausprägung hinsichtlich der oben genannten drei Dimensionen dient somit nicht nur ihrer Charakterisierung, sondern ermöglicht zugleich ihre Systematisierung und Bündelung, um einzelfallübergreifende Interpretationen zu eröffnen.

9.1.1 Mathematischer Support-Raum Nachahmung

Der erste Mathematische Support-Raum, der aus der Komparation hervorgeht, wird hier als *Mathematischer Support-Raum Nachahmung*[55] *(MSR-Nachahmung)* bezeichnet. Dieser ist in den Analysen der vorliegenden Arbeit die am häufigsten rekonstruierte Ausprägung von Support. Es zeigt sich, dass der MSR-Nachahmung bei allen Lehrpersonen rekonstruiert werden konnte. Anhand der drei Dimensionen soll im Folgenden der MSR-Nachahmung genauer charakterisiert werden, um im Anschluss daran Aussagen über die Lernermöglichungsbedingungen innerhalb des MSR-Nachahmung treffen zu können.

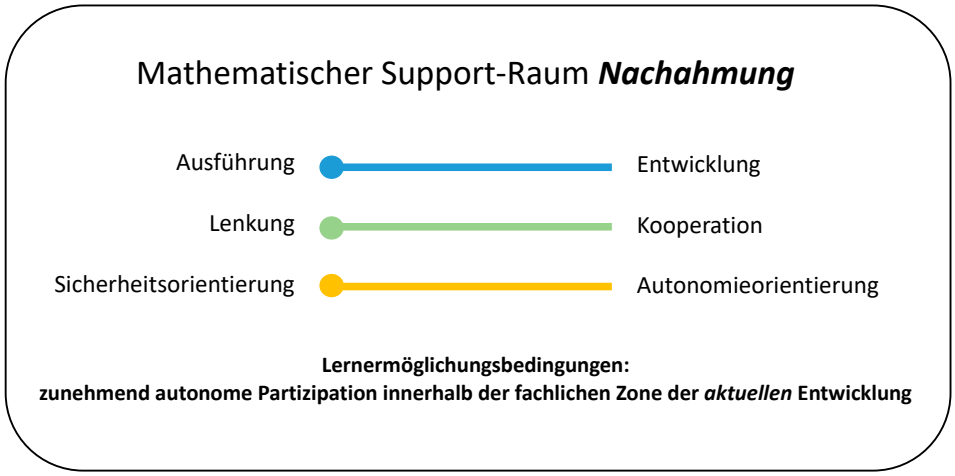


Abbildung 34: Ausprägung der Dimensionen innerhalb des MSR-Nachahmung

1. Dimension: Ausrichtung des MSR – *Ausführung eines vorgegebenen Algorithmus/ Handlungsablaufes*

Charakteristisch für den MSR-Nachahmung ist, dass der intersubjektiv entstandene Support sich vor allem darauf ausrichtet, einen vorgegebenen Handlungsablauf oder Algorithmus durchzuführen. So zeigt sich in der Szene 1 ‚*Würfelzahlen 1*', dass der

55 Der Begriff *Nachahmung* wird hier in Anlehnung an Jugel und Steffens (2019) genutzt, welche sich auf Vygotskij (2003a) beziehen. „Nachahmung ist hier nicht im Sinne einer Imitation von zuvor durch andere Personen ausgeführten Bewegungen zu verstehen, sondern umschreibt ein komplexes Verhalten, das immer auf dem Verständnis der ausgeführten Tätigkeit selbst basiert" (Jugel & Steffens, 2019, S. 82).

Mathematische Support-Raum, welcher sich zwischen Niklas und Frau Becker aufspannt, auf den Zuordnungsprozess der Karten an sich ausgerichtet ist und nicht auf das Verständnis oder Entdecken des Musters der Zuordnungen der Karten. Frau Becker lenkt den Fokus des Aushandlungsprozesses immer wieder auf das Wahrnehmen der Karten, und so spannt sich der Mathematische Support-Raum für das Durchführen des Zuordnungsprozesses auf, ohne dabei den fachlichen Inhalt der Zuordnungen, gleiche Punktemengen einander zuzuordnen, in den Mittelpunkt zu rücken. Auch der Mathematische Support-Raum in Szene 3 ‚*Hämmerchenspiel*' zwischen Jella und Frau Becker ist darauf ausgerichtet, dass Jella die Zuordnungen der Holzformen nach dem Zuordnungsprinzip von Frau Becker, deckungsgleiche und farbgleiche Figuren einander zuzuordnen, durchführt. Ihre eigene Zuordnungsidee, Figuren mithilfe der Kategorien eckig und farbgleich zuzuordnen, wird von Frau Becker nicht anerkannt und im Aushandlungsprozess nicht weiter aufgegriffen. Es etabliert sich sehr kleinschrittig innerhalb des Mathematischen Support-Raumes, dass die Form der Figur zuerst „erfühlt" und dann einer passenden Figur auf dem Vorlagenblatt zugeordnet wird. Es zeigt sich, dass Jella so überwiegend die Handlungsanweisungen von Frau Becker ausführt. Ähnliches kann auch in Szene 6 ‚*Rechenschiffchen*' rekonstruiert werden. Frau Aberlein initiiert hier, dass die Aufgaben mithilfe von zählenden Rechenstrategien gelöst werden. Der Mathematische Support-Raum spannt sich so über das zählende Rechnen zwischen Anton und Frau Aberlein auf. Das Lösungsmuster wird von Frau Aberlein angeleitet und es entsteht kein Raum, in dem Anton zur Entwicklung eigener Strategien zur Anzahlbestimmung ermutigt wird. Der Mathematische Support-Raum ist also auch in dieser Szene eher darauf ausgerichtet, die Aufgaben im Sinne der Lehrperson nach einem speziellen vorgegebenen Algorithmus auszufüllen. Der Mathematische Support-Raum, welcher sich in der Szene 7 ‚*Zerlegungs-Monde*' zwischen Darina und Frau Naimiller aufspannt, kann ebenfalls dem MSR-Nachahmung zugeordnet werden. Auch dieser Mathematische Support-Raum ist darauf ausgerichtet, dass Darina den Handlungsablauf der Zerlegungen am Rechenrahmen im Sinne der Lehrperson ausführt und das Ergebnis richtig auf dem Arbeitsblatt einträgt. Im Mittelpunkt steht das Abzählen der Zerlegungen und nicht die dahinterliegenden mathematischen 10er- oder 5er-Strukturen, die am Rechenrahmen entdeckt und mithilfe derer die Zerlegungen geschickter berechnet werden könnten.

Zwischen Pelin und Frau Naimiller spannt sich in Szene 8 ‚*Auf dem Markt*' ebenfalls ein Mathematischer Support-Raum auf, der dem MSR-Nachahmung zugeordnet werden kann. Der Mathematische Support-Raum ist auch in dieser Szene darauf ausgerichtet, dass Pelin eine vorgegebene Struktur von Frau Naimiller anwendet. Sie übernimmt hier die Strategie, die Gesamtanzahl aller Felder der Obstkisten zur Bestimmung der passenden Kiste zur vorgegebenen Subtraktionsaufgabe heranzuziehen. Es etabliert sich dabei im wechselseitigen Austausch, dass die Gesamtanzahl der Felder einzeln abgezählt wird. Pelins Idee, den Subtrahenden als Kriterium für die richtige Kiste mit einzubeziehen, bleibt unbeachtet und Frau Naimiller bleibt bei ihrer Strategie, die Pelin schließlich übernimmt. Anders als bei den Szenen zuvor scheint diese vorgegebene Strategie dazu zu führen, dass Pelin in der selbstständigen Arbeitsphase im Anschluss an den gemeinsamen Aushandlungsprozess mit Frau Naimiller ihre

Strategie anwendet und durch eine neue eigene Strategie erweitert. Der MSR-Nachahmung führt hier zu autonomen Momenten, indem Pelin Strukturen nutzt und dabei auch eine eigene Strategie zur Lösung der Aufgabe entwickelt.

Das Ausführen eines vorgegebenen Algorithmus steht auch im Mathematischen Support-Raum, welcher sich in der Szene 11 ‚*Addieren mit Zehnerübergang*' zwischen Lina und Frau Maack aufspannt, im Fokus. Innerhalb dieses Mathematischen Support-Raumes werden die einzelnen Schritte der Lösung der Aufgabe kleinschrittig von der Lehrperson angeleitet, ohne dabei das Verständnis für die 10er-Struktur des Zwanzigerfeldes zu thematisieren. Die Zwanzigertafel dient hier vorrangig als Zählhilfe und weniger dazu, Rechenstrategien wie z. B. ‚zuerst bis zur zehn' anzuwenden. Auch in der Szene 12 ‚*Rechendreiecke*' ist der Mathematische Support-Raum darauf ausgerichtet, die Lösungsschritte für das Lösen der Rechendreiecke auszuführen. Amelie bekommt hierfür Steckwürfel von Frau Maack, jedoch werden diese nicht zur Erarbeitung nicht-zählender Rechenstrategien eingesetzt, sondern auch in diesem Fall als Zählhilfe genutzt. Innerhalb des Mathematischen Support-Raumes wird so die Handlungsabfolge bzw. ein Lösungs-Algorithmus eingeschliffen, der sich über das Antippen und Abzählen der einzelnen Steckwürfel aufspannt. Der Mathematische Support-Raum ist nicht darauf ausgerichtet, dass Amelie die Muster und Strukturen der Rechendreiecke entdeckt und mithilfe der Steckwürfel strukturiert Anzahlen erkennt und Bündelungen vornimmt, um sich vom zählenden Rechnen zu lösen. Der Mathematische Support-Raum ist vielmehr darauf ausgerichtet, dass Amelie die Aufgaben durch Abzählen löst und das richtige Ergebnis einträgt.

Die Mathematischen Support-Räume der vorgestellten Szenen haben gemeinsam, dass sich hier das ‚Einschleifen' eines Handlungsablaufes bzw. eines Algorithmus als Unterstützung etabliert. Die Handlungsabläufe ermöglichen den Lernenden, die Aufgaben zunehmend autonom zu bearbeiten und somit zunehmend am Mathematikunterricht zu partizipieren. Der Prozess des Einschleifens kann mit dem Begriff ‚Lernen mit Format' (siehe Kapitel 3.3.2 und 4.1) beschrieben werden, da die Algorithmen eine „verbindlich eingeführte Interaktionsfolge" (Krummheuer, 1992, S. 173) innerhalb des mathematischen Aushandlungsprozesses darstellen, aufgrund derer die Lernenden eine zunehmende Perspektivübernahme erlangen (siehe auch Kapitel 3.1.4). Es ist an dieser Stelle anzumerken, dass hier jedoch kein fachliches Lernen mit Format stattfindet (siehe dazu auch die Ableitungen über Lernermöglichungsbedingungen in diesem Kapitel). Die Lernenden können die Handlungsabläufe bzw. die Algorithmen zunehmend sicherer reproduzieren (vgl. Krummheuer, 1991, S. 75, 1992, S. 173) und die Rollenzuschreibungen werden also schrittweise aufgelöst, wodurch die Lernenden zunehmend autonom die Durchführung der Handlungsabläufe bzw. Algorithmen übernehmen. Das Einschleifen der Handlungsabläufe ermöglicht ihnen jedoch keine Autonomiezunahme im Sinne eines kognitiv herausfordernden Unterstützungssystems zur Neukonstruktion oder Modifizierung von fachlichen Rahmungen (vgl. Schütte et al., 2021, S. 532).

2. Dimension: Führung der Lehrperson – *Lenkung durch Lehrperson*

Eine weitere Gemeinsamkeit der Szenen, die dem MSR-Nachahmung zugeordnet werden, ist, dass die Führung der Lehrpersonen innerhalb dieser MSR sehr eng ist und das Vorgehen als sehr kleinschrittig charakterisiert werden kann. Diese Dimension hängt eng mit der 1. Dimension zusammen – der Ausrichtung der Mathematischen Support-Räume, da bei diesen das Einschleifen eines Handlungsablaufes bzw. eines Algorithmus im Vordergrund steht. Der Prozess des Einschleifens dieser vorgegebenen Handlungsabläufe oder Algorithmen findet durch eine enge Lenkung durch die Lehrperson statt. Die Lernenden ahmen die Handlungsabläufe nach und führen sie schließlich selbst aus.

Das zeigt sich beispielsweise in der Szene 3 ‚*Hämmerchenspiel*' zwischen Jella und Frau Becker, in der die Lehrperson den Zuordnungsprozess der Holzfiguren sehr stark steuert. Obwohl Jella hier die eigene Idee einbringt, die Zuordnungen nach den Kategorien Farbe und Form vorzunehmen, geht Frau Becker nicht darauf ein. Vielmehr lenkt sie den Zuordnungsprozess erneut auf die äußere Form und damit das von ihr von Beginn an fokussierte Merkmal. Indem Frau Becker die Kanten des Quadrates erneut umfährt, gibt sie sowohl bei der Zuordnung des roten Quadrates als auch beim gelben Quadrat durch diese Zeigegeste kleinschrittig vor, wohin Jella das Quadrat legen soll. Das kleinschrittige Vorgehen fällt ebenfalls bei Anton und Frau Aberlein in Szene 6 ‚*Rechenschiffchen*' auf, in der sich ein Frage-Antwort-Muster etabliert, innerhalb dessen die Lehrperson die inhaltliche Führung übernimmt. Anton folgt der engen Lenkung, indem er das Abzählen als Strategie der Anzahlbestimmung übernimmt. Eine enge Führung des mathematischen Aushandlungsprozesses ist auch bei Frau Naimiller zu beobachten. Sie gibt Darina beispielsweise in Szene 7 ‚*Zerlegungs-Monde*' Schritt für Schritt vor, wie die Zerlegungen am Rechenrahmen durchgeführt werden sollen. So spannt sich der Mathematische Support-Raum über das Wegschieben der Kugeln, die in der Mondsichel stehen, und das einzelne Abzählen der Kugeln zwischen Darina und Frau Naimiller auf. Im Mittelpunkt stehen dabei nicht die Zerlegungen der zehn und das Durchdringen der Strukturen, sondern der von Frau Naimiller kleinschrittig angeleitete Prozess der Zerlegungen am Rechenrahmen. Auch in den mathematischen Aushandlungsprozessen von Frau Maack kann die enge Steuerung der Lehrperson rekonstruiert werden. In der Szene 12 ‚*Rechendreiecke*' leitet Frau Maack beispielsweise das Ausfüllen des Rechendreiecks Schritt für Schritt an. Amelie nimmt die starke Lenkung an, indem sie nach jedem Handlungsschritt auf die nächste Handlungsanweisung wartet, bevor sie weiterarbeitet. Die Analysen zeigen für alle Szenen, dass die Lernenden wenig Raum für eigene Entdeckungen innerhalb des MSR-Nachahmung bekommen. Im Mittelpunkt stehen die fachlichen Ideen der Lehrpersonen, welche von den Lernenden ausgeführt werden. So entstehen Mathematische Support-Räume, die von einer bestimmten Sichtweise auf Unterstützung und das Lernen im Mathematikunterricht geprägt sind.

Das Verständnis von Mathematiklernen, welches in den MSR-Nachahmung bei den Lehrenden rekonstruiert werden kann, ist geprägt von der Sichtweise, dass sich Lernprozesse dann vollziehen, wenn der Lerngegenstand oder bestimmte Vorgänge klein-

schrittig und stark gesteuert vermittelt werden (vgl. Dubs, 2009, S. 26). Diese Auffassung von Mathematiklernen und Unterrichtsgestaltung kann der Lerntheorie des Behaviorismus[56] zugeordnet werden (vgl. ebd.), in der davon ausgegangen wird, dass die Lernenden durch Vorbild und Imitation Verhaltensweisen aufbauen (vgl. Wittmann & Müller, 1990, S. 157). Die Lernenden bleiben dabei eher passiv und durchdringen die Strukturen des Lerninhaltes tendenziell nicht. Vielmehr werden sie „wie ein Schiff beladen" (vgl. ebd.). Im Mittelpunkt steht dabei die Lehrperson, welche die Lernschritte festlegt und den Lernenden hilft, diese Lernschritte durchzuführen (vgl. Dubs, 2009, S. 25; Fürstenau, 2019, S. 24). Ein behavioristisch geprägtes Lernverständnis beruht auf der Annahme, dass komplexe Zusammenhänge durch das Aufsplitten in aneinandergereihte kleinere Lernschritte „verstehbar" gemacht werden können. Diese Ansicht ist insofern problematisch, da hierbei die dahinterliegenden komplexeren Muster und Strukturen eines Lerngegenstandes nicht thematisiert und folglich auch nicht verstanden werden (vgl. Dubs, 2009, S. 25 f.). Die einzelnen Schritte bzw. Elemente eines Lerngegenstandes werden inhaltlich nicht miteinander verbunden, sondern verbleiben auf der Ebene beziehungslos aneinandergereihter Fragmente (vgl. Krauthausen, 2018, S. 179; Wittmann & Müller, 1990, S. 159). Das Denken wird vom Rechnen entkoppelt. Sobald sich die Aufgabenstrukturen ändern, können die eingeschliffenen Handlungsabläufe nicht mehr angewendet werden, um die Aufgaben zu lösen.

Ein weiteres Merkmal behavioristischer Unterrichtsgestaltung ist eine fragend-entwickelnde Unterrichtsführung, die auch in den Interaktionen der hier analysierten Szenen rekonstruiert werden kann. Hierbei arrangieren die Lehrpersonen die Aushandlungsprozesse so, dass die Lernenden durch die enge Führung die gewünschten Antworten erbringen (vgl. Dubs, 2009, S. 26). Mit Bauersfeld (1978) können fragend-entwickelnde Kommunikationsmuster auch als handlungsverengend bezeichnet werden, da die Lehrpersonen eine bestimmte Antwort bzw. einen bestimmten Handlungsablauf erwarten (vgl. Bauersfeld, 1978, S. 162). Die Fragestellungen bzw. die Äußerungen der Lehrpersonen innerhalb des Aushandlungsprozesses sind demnach auf eine gewünschte Handlung bzw. auf eine gewünschte Antwort hin ausgerichtet und ergeben sich erst durch das wechselseitige Aufeinander-Beziehen der an der Interaktion Beteiligten (vgl. ebd., S. 163). Bleiben die gewünschten Antworten oder Handlungen aus, werden die Fragestellungen soweit verengt, bis die Lernenden die gewünschte Aussage oder Handlung erbringen. Bauersfeld bezeichnet diesen Prozess als „Handlungsverengung durch Antworterwartung" (Bauersfeld, 1978, S. 162) oder auch als „Trichtermuster" (Bauersfeld, 1983, S. 21). Die Lernenden werden durch dieses Kommunikationsmuster dazu angeregt, Antworten auf ‚Verdacht' zu produzieren, ohne

56 Die gegensätzliche Lerntheorie zum Objektivismus (dem der Behaviorismus zuzuordnen ist) ist der Konstruktivismus (auch Subjektivismus). Im Gegensatz zu den Behavioristen nehmen die Konstruktivisten den Standpunkt ein, dass es kein objektives Wissen gibt, sondern alles Wissen von den Menschen mit ihren unterschiedlichen Erfahrungen interpretiert und konstruiert wird. So ist die Wirklichkeit für jeden Menschen etwas anders und immer im Austausch mit anderen Individuen konstruiert (siehe dazu auch Kapitel 3.1), was sich wiederum auf das Verständnis von Lernen auswirkt.

sich vorher bewusst mit dem Lerninhalt auseinanderzusetzen. „Sinngebung oder Bedeutung des Tuns können dabei zunehmend ins Abseits geraten, je umfangreicher die Erfahrungen mit institutionalisiertem Lernen genannter Prägung werden“ (Krauthausen, 1998, S. 14). Statt mathematisch-fachlicher Inhalte stellen sich die Lernenden zunehmend auf die Lehrperson ein und liefern Antworten, welche die Lehrpersonen zufriedenstellen. Bezogen auf den Mathematikunterricht verstehen sie hierdurch weniger den mathematischen Lerngegenstand, als dass sie sich vielmehr bestimmte Verhaltensweisen aneignen (vgl. ebd.).

Ein derart kleinschrittiges und geleitetes Vorgehen ist jedoch nicht per se als negativ zu bewerten. Dubs (2009) beschreibt, dass ein kleinschrittiges Vorgehen beim Üben oder Erlernen einfacher Handlungsabläufe durchaus gewinnbringend sein kann (vgl. ebd., S. 26), wie beispielsweise die Szene 7 *‚Zerlegungs-Monde‘* zeigt. Als Frau Naimiller den Tisch von Darina verlässt, ändert Darina das Zerlegungs-Muster und beginnt die Struktur des Rechenrahmens eigenständig zu ergründen. Sie führt die Zerlegung daraufhin zunehmend autonom nach dem veränderten Zerlegungs-Muster durch, was als fachliche Partizipation beschrieben werden kann. Eine fachliche Autonomiezunahme nach einem kleinschrittig geführten mathematischen Aushandlungsprozess ist auch bei Pelin in der Szene 8 *‚Auf dem Markt‘* zu beobachten. So löst Pelin die dritte Aufgabe zunehmend autonom, da sie einen Teil der Strategie, den Einbezug der Gesamtmenge der Felder, anwendet. Sie erweitert zudem die Strategie, indem sie zusätzlich das Ergebnis mit einbezieht. Diese Beispiele zeigen, dass eine behavioristische Unterrichtsgestaltung unter bestimmten Umständen durchaus Mathematiklernen durch eine Zunahme an Handlungsautonomie begünstigen kann. Interessanterweise finden diese autonomen Momente im Fall der hier analysierten Beispiele immer dann statt, wenn sich die Lehrperson von den Lernenden entfernt und nicht mehr am Aushandlungsprozess teilnimmt. Es zeigt sich hier, dass die Vorgabe der Lehrenden eine Orientierung bietet. Das Hierarchie- und Autonomiegefälle scheint jedoch in Anwesenheit der Lehrperson so groß und unüberwindbar zu sein, dass die Lernenden stark eingeengt werden und ihre eigenen Ideen und Strukturen zum Bearbeiten der Aufgaben erst zeigen, wenn die Lehrperson fort ist. Es bleibt festzuhalten, dass eine enge und stark gesteuerte Führung mathematischer Aushandlungsprozesses zwar autonome Momente hervorrufen kann, eine fachliche autonome Partizipation innerhalb eines Mathematischen Support-Raumes jedoch nur bedingt gefördert wird (siehe auch 3. Dimension in diesem Kapitel).

3. Dimension: Partizipationsmöglichkeiten – *Sicherheitsorientierung*

Hinsichtlich der 3. Dimension weisen die Szenen, die dem MSR-Nachahmung zugeordnet werden, ebenfalls Ähnlichkeiten auf. Mithilfe der Partizipationsanalyse konnte in allen Szenen rekonstruiert werden, dass die Lernenden überwiegend sicherheitsorientierte Partizipationsstatus einnehmen. Beteiligte, die sicherheitsorientierte Partizipationsstatus wie Paraphrasierer:in oder Imitierer:in einnehmen, haben eine geringe inhaltliche Verantwortlichkeit im mathematischen Aushandlungsprozess (vgl. Brandt, 2004, S. 205). Mit Paraphrasierungen und Imitierungen knüpfen die Beteiligten an

den Inhalt vorheriger Äußerungen an und sind damit nicht für den Inhalt verantwortlich. Eine Häufung dieser Partizipationsstatus ist in allen sieben analysierten Szenen zu beobachten. Beim Vergleich der Szenen fällt auf, dass vor allem die Lehrpersonen als Kreatorinnen verantwortlich für die Inhalte der mathematischen Aushandlungsprozesse sind. Lediglich in Szene 11 ‚*Addieren mit Zehnerübergang*' ist die Schülerin Lina für den Inhalt der Anzahlbestimmung durch das Abzählen der Felder verantwortlich. Im weiteren Verlauf ist es jedoch auch in dieser Szene die Lehrperson Frau Maack, die für die eingebrachten Inhalte, wie das Legen der Aufgabe auf dem Zwanzigerfeld oder das Nutzen von zwei Farben für die Summanden, als Kreatorin verantwortlich ist. Eine weitere Ausnahme stellt die Szene 12 ‚*Rechendreiecke*' dar. Ähnlich wie Lina in Szene 11 bringt auch Amelie als Erste die Idee des Abzählens in den Aushandlungsprozess ein, in diesem Fall das Abzählen der Steckwürfel, um die Anzahl zu bestimmen. Auch im weiteren Verlauf der Interaktion bringt sie immer wieder eigene Ideen (z. B. Zählen mit den Fingern) ein, die von der Lehrperson jedoch nur selten aufgegriffen werden.

In den Analysen der Szenen wird zudem deutlich, dass die Lehrpersonen nur selten an die Beiträge der Lernenden anknüpfen bzw. auf die inhaltlichen Beiträge der Lernenden eingehen, vielmehr beziehen sie sich in allen Szenen überwiegend auf ihre eigenen inhaltlichen Beiträge oder auf die Aufgabenstellungen. Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass die Lehrenden den mathematischen Aushandlungsprozess und damit auch den Mathematischen Support-Raum maßgeblich inhaltlich prägen. Die Lernenden reagieren lediglich auf die inhaltlichen Äußerungen oder führen konkrete Handlungsanweisungen aus, eigene hervorgebrachte inhaltliche Beiträge können nur punktuell rekonstruiert werden. Die Lernenden sind in den kollektiven Aushandlungsprozess häufig durch den Imitierer:innen-Status eingebunden (vgl. Brandt, 2004, S. 38), was sich im Sinne des von Bauersfeld (1978) beschriebenen handlungsverengenden Kommunikationsmusters (vgl. ebd., S. 162 sowie 2. Dimension in diesem Kapitel) zeigt. Die Lernenden partizipieren so zwar an dem mathematisch-fachlichen Aushandlungsprozess und können möglicherweise zunehmend autonom die vorgegebenen Handlungsabläufe bzw. Algorithmen durchführen, sie bekommen jedoch wenig Raum, den MSR-Nachahmung durch eigene fachliche Beiträge mitzugestalten.

Ableitungen über Lernermöglichungsbedingungen im MSR-Nachahmung

Insgesamt lässt sich festhalten, dass sich in den Szenen, welche dem MSR-Nachahmung zugeordnet werden, im intersubjektiven Austausch zwischen den Lehrpersonen und den Lernenden Mathematische Support-Räume entwickeln, in denen Lernen im Sinne eines Lernens mit Format stattfindet (vgl. Krummheuer 1992 sowie die Ausarbeitungen zur 1. Dimension in diesem Kapitel). Der Vergleich der Szenen verdeutlicht, dass alle Lernenden zunehmend autonom innerhalb des MSR-Nachahmung an dem mathematischen Aushandlungsprozess partizipieren, jedoch nicht in mathematisch-fachlicher Hinsicht. Die Lernenden scheinen vor allem einen vorgegebenen Algorithmus oder Handlungsablauf nachzuahmen und sind nur selten in die fachliche Gestaltung des Mathematischen Support-Raumes involviert. Der Hauptanteil der fach-

lichen Ausgestaltung liegt bei den Lehrpersonen. Mit einem Vergleich der Zusammenfassungen der Analysen hinsichtlich des Mathematischen Support-Raumes lässt sich diesbezüglich präzisieren, dass die MSR-Nachahmung aus fachlicher Perspektive nicht mit der Zone der nächsten Entwicklung der Lernenden übereinstimmen. Diesbezüglich können die Szenen (mit Ausnahme der Szene 8 ‚*Auf dem Markt*') in zwei Gruppen unterschieden werden.

Tabelle 22: Übersicht der Zuordnung der Szenen des MSR-Nachahmung in zwei Gruppen

Kein fachlicher MSR	**Fachlicher MSR in der Zone der *aktuellen* Entwicklung**
Würfelzahlen 1	Rechenschiffchen
Hämmerchenspiel	Zerlegungs-Monde
	Addieren mit Zehnerübergang
	Rechendreiecke

So konnte für die erste Gruppe rekonstruiert werden, dass der Mathematische Support-Raum, der sich im mathematischen Aushandlungsprozess zwischen der Lehrperson und dem:r Lernenden aufspannt, nicht fachlich ist, wie beispielsweise in der Szene 1 ‚*Würfelzahlen 1*'. Der rekonstruierte Mathematische Support-Raum spannt sich über das Wahrnehmen der Karten auf. Niklas lernt hier unter anderem, den Handlungsablauf der Zuordnungen durchzuführen, wobei der mathematische Inhalt der Zuordnungen nicht im Mittelpunkt steht. Für Niklas lässt sich in dieser Szene ein Lernprozess nachzeichnen, da er den Handlungsablauf zunehmend autonom (wenn auch mit falschen Zuordnungen) durchführt. Der Lernprozess ist hier nicht mathematisch-fachlich, sondern eher auf die rudimentäre Zuordnungs-Handlung ausgerichtet. Es kann somit zusammengefasst werden, dass in den Szenen, in denen sich ein Mathematischer Support-Raum entwickelt, der nicht fachlich ist, dennoch Lernprozesse innerhalb der Zone der nächsten Entwicklung stattfinden können.

Die zweite Gruppe beschreibt Mathematische Support-Räume, die aus fachlicher Perspektive in der Zone der aktuellen Entwicklung liegen. Das bedeutet, die Lernenden lernen innerhalb dieser MSR-Nachahmung nichts fachlich Neues, sondern zeigen aus fachlicher Perspektive Kompetenzen, die sie bereits besitzen. Das zeigt sich beispielsweise in der Szene 7 ‚*Zerlegungsmonde*'. Innerhalb des sich hier entwickelnden Mathematischen Support-Raumes etabliert sich das Abzählen der einzelnen Kugeln am Zwanzigerrahmen, um die Zerlegungen in den Monden auszufüllen. Für Darina kann rekonstruiert werden, dass sie das Abzählen bereits sicher beherrscht, was darauf schließen lässt, dass dieser mathematische Inhalt in ihrer Zone der aktuellen Entwicklung liegt. Ähnliches kann in der Szene 12 ‚*Rechendreiecke*' für Amelie nachgezeichnet werden. Auch Amelie scheint eine sichere zählende Rechnerin zu sein, weshalb der Mathematische Support-Raum, der sich über das Abzählen der Steckwürfel zwischen Frau Maack und Amelie aufspannt, ebenfalls in Amelies Zone der aktuellen Entwicklung liegt. Es ist auch in diesen Szenen möglich, Lernprozesse zu rekonstruieren, da die Lernenden auch hier zunehmend autonom die vorgegebenen Handlungsabläufe oder Algorithmen durchführen bzw. an den Aushandlungsprozessen partizipieren.

Aus mathematisch-fachlicher Perspektive finden für die Lernenden jedoch auch in diesen Szenen keine individuellen Neukonstruktionen bzw. Modifikationen von Rahmungen statt (vgl. Schütte et al., 2021, S. 532 sowie Kapitel 3.3.2 und Ausarbeitungen zur 1. Dimension in diesem Kapitel).

Zusammenfassend können in den MSR-Nachahmung Lernprozesse nachgezeichnet werden, auch wenn diese nicht mathematisch-fachlich sind. Es zeigt sich jedoch, dass diese Lernprozesse durchaus als Beginn von fachlichem Lernen gesehen werden können bzw. fachliche Lernprozesse im Sinne einer Autonomiezunahme an fachlichen Aushandlungsprozessen durch die zunehmend autonome Partizipation an Argumentationsformaten (vgl. Schütte et al., 2021, S. 532) initiieren können (vgl. auch Kapitel 3.3.2). „Vollständige Autonomie wäre erreicht, wenn die Schüler selbstständig Beweise und problembezogene Berechnungen erbringen können" (Krummheuer, 1991, S. 75). Ein erster Ansatz dieser Autonomiezunahme ist bei Pelin in Szene 8 *‚Auf dem Markt'* zu beobachten. Zunächst übernimmt Pelin die Strategie der Lehrperson, die Gesamtanzahl der Felder der Obstkisten einzeln abzuzählen, zunehmend autonom. Im Anschluss an diese Perspektivübernahme bringt Pelin ihre eigene Strategie in den Lösungsprozess ein. Sie erweitert damit ihre Argumentation, die richtige Obstkiste zu benennen. Unklar bleibt, ob Pelin die Strategie, das Ergebnis mit einzubeziehen, aufgrund des MSR-Nachahmung entwickelt. Dennoch verdeutlicht die Analyse, dass sie innerhalb des MSR-Nachahmung zunehmend autonome Momente hat, in denen sie die verschiedenen Strategien kombinieren kann. Anhand des MSR-Nachahmung zwischen Pelin und Frau Naimiller kann nachgezeichnet werden, wie das Lernen in Argumentationsformaten zu mehr Selbstständigkeit beim Argumentieren (vgl. Krummheuer, 1991, S. 75; Schütte et al., 2021, S. 532) und somit zu fachlichen Lernprozessen führen kann. Auch in der Szene 7 *‚Zerlegungs-Monde'* lassen sich erste Anzeichen für eine fachliche Autonomiezunahme rekonstruieren, da auch Darina den Algorithmus leicht verändert und so einen Einblick in ihre Zone der nächsten Entwicklung zulässt. Das Erkennen und Nutzen der Strukturen des Zwanzigerrahmens könnten sich im Anschluss an diesen MSR-Nachahmung etablieren. Zusammengefasst kann vermutet werden, dass ein MSR-Nachahmung einen ersten Schritt für individuelle Neukonstruktionen und/oder Modifikationen von mathematisch-fachlichen Rahmungen (vgl. Schütte et al., 2021, S. 532), also für fachliche Lernprozesse darstellen kann.

Zieht man die Forschungen von Tiedemann (2012) zur Unterstützung in familiären Situationen zu diesen Überlegungen hinzu und überträgt sie auf Schulsituationen, fällt auf, dass der MSR-Nachahmung die Charakteristika der zwei Support-Jobs „Mitmachen" und „Entwicklungsfortschritt" beinhaltet (siehe auch Kapitel 4.3). Die Szenen, die dem MSR-Nachahmung zugeordnet werden, haben mit dem Support-Job „Mitmachen" gemeinsam, dass der mathematische Inhalt nicht Mittelpunkt des Mathematischen Support-Raumes ist und fachliche Inhalte oft nicht thematisiert werden und so implizit[57] bleiben. So wie beim Support-Job „Mitmachen" fokussieren die Mathematischen Support-Räume ebenfalls auf einen reibungslosen Ablauf der Interaktion.

57 Zum Begriff der impliziten Pädagogik vgl. auch Schütte (2009).

Die Lehrpersonen steuern den Aushandlungsprozess, indem sie in allen Szenen den Lernenden Handlungsschritte vorsagen bzw. mögliche Schwierigkeiten aus dem Weg räumen. Nach Hausendorf und Quasthoff (2005) wird hierbei das Charakteristikum der Demonstration erfüllt (vgl. ebd., S. 271), da die Lehrenden stellvertretend für die Lernenden hier Handlungsschritte übernehmen, also die Zugzwänge für sie ausführen (vgl. auch Tiedemann, 2012, S. 138). Die Interaktionen laufen so überwiegend reibungslos ab und es werden den Lernenden keine Stolpersteine bzw. erschwerte Situationen, die zum vertiefenden Nachdenken über den mathematischen Inhalt anregen könnten, in den Weg gelegt. Anders als bei dem Support-Job „Mitmachen" sind die Szenen jedoch nicht nur auf eine reibungslose Partizipation am mathematischen Aushandlungsprozess ausgerichtet, sondern auf eine zunehmend autonome Partizipation. Hier verschränken sich die Eigenschaften der Support-Jobs „Mitmachen" und „Entwicklungsfortschritt". So konnte, wie bei Tiedemann (2012) unter dem Begriff „Entwicklungsfortschritt" gefasst, ebenfalls rekonstruiert werden, dass sich in einem MSR-Nachahmung immer die inhaltlichen Ideen der Lehrenden entfalten und dieselben über die Richtigkeit der Äußerungen und Handlungen der Lernenden entscheiden. Die Lernenden passen sich in den Mathematischen Support-Räumen der Führung der Lehrperson an. Die Szenen erinnern zudem an einen lehrergelenkten Unterricht, wie es auch Tiedemann (2012, S. 149) mit Rückgriff auf die Theorie von Mehan (1979) ausarbeitet. Charakteristisch hierfür ist die Triade aus Initiation, Erwiderung und Wertung, wie sie auch bei den Szenen des MSR-Nachahmung zu finden ist. Die Lehrpersonen initiieren die Aushandlungsprozesse. Sie vermitteln den Lernenden Wissen und sind dabei aktiv, lenkend und erklärend. Im Anschluss daran werten die Lehrpersonen, ob das Wissen aufgenommen bzw. gelernt wurde. Die Lehrperson nimmt hier eine sehr lenkende Rolle ein, während den Lernenden eher eine passive Rolle zugeschrieben wird (vgl. auch Tiedemann, 2012, S. 202 f.). Die Charakteristika des MSR-Nachahmung und die rekonstruierte Sichtweise auf Mathematiklernen durch Nachahmung ergeben eine Passung zu den Ausarbeitungen von Tiedemann (2012) bezüglich der Alltagspädagogik ‚das Kind als Wissende:r' (vgl. ebd., S. 201–204). Hier wird die Sichtweise der Lehrenden auf Mathematiklernen sichtbar, dass die Lernenden in Folge eines Lehrens lernen. Die Lernenden werden also durch Aufnahme von Wissen zu Wissenden.

Da für den MSR-Nachahmung Charakteristika der Support-Jobs „Mitmachen" und „Entwicklungsfortschritt" nachgezeichnet werden können, ist der MSR-Nachahmung als eine Mischung der ersten zwei Support-Jobs von Tiedemann zu verstehen. Eine Erklärung könnte diesbezüglich sein, dass die analysierten Szenen in einen mathematischen Schulkontext eingebunden und somit mehr auf das mathematische Lernen ausgerichtet sind als der Support in Mutter-Kind-Interaktionen.

9.1.2 Mathematischer Support-Raum Entfaltung

Der zweite Mathematische Support-Raum, der aus der Komparation hervorgeht, wird als *Mathematischer Support-Raum Entfaltung (MSR-Entfaltung)* bezeichnet. Dieser konnte in den Analysen der vorliegenden Arbeit nur bei Frau Aberlein in der Szene 5 ‚*Würfelzahlen 3*' rekonstruiert werden. Der MSR-Entfaltung weist die folgenden Ausprägungen (siehe Abbildung 35) der drei Dimensionen auf.

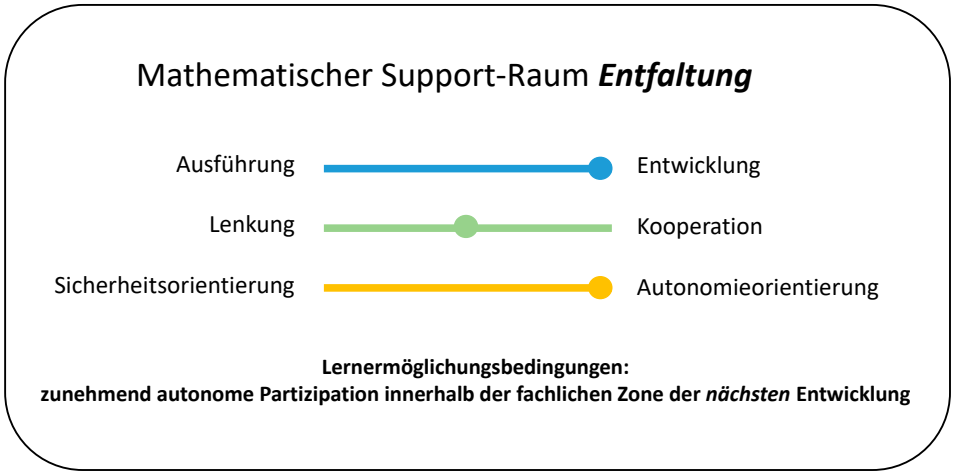


Abbildung 35: Ausprägung der Dimensionen innerhalb des MSR-Entfaltung

1. Dimension: Ausrichtung des MSR – *Entwicklung eigener Strategien/Handlungsabläufe*

Der Mathematische Support-Raum in der Szene 5 ‚*Würfelzahlen 3*' spannt sich über das Anzeigen der Anzahl der Punkte innerhalb des Zuordnungsmusters der Würfelzahlen auf, was von Niklas in den Aushandlungsprozess eingebracht wird. Das Anzeigen der Punkteanzahl wird zuerst von Niklas verbal vorgenommen und dann durch das Antippen der einzelnen Punkte handelnd begleitet. Diese Strategie zeigte Niklas schon zuvor im Transkript ‚Würfelzahlen 2', jedoch für Karten mit drei Punkten. Er wendet hier diese Strategie also zum ersten Mal für Karten mit zwei Punkten an und festigt sie. Eine neue Strategie, die Niklas zum Anzeigen der Anzahl der Punkte entwickelt, ist das Klatschen. Indem er zwei Mal auf die zweite Zeile klatscht, deutet er zum einen an, dass hier die Karten mit zwei Punkten zugeordnet werden, und zum anderen, dass die Anzahl der Punkte zwei beträgt. Diese Strategie entwickelt er innerhalb des Mathematischen Support-Raumes. Der Mathematische Support-Raum, der sich in der Szene 5 ‚*Würfelzahlen 3*' zwischen Frau Aberlein und Niklas aufspannt, ist demnach darauf ausgerichtet, dass Niklas eigene Strategien zur Anzahlbestimmung entwickelt und bestehende Strategien weiter festigt.

Aus lerntheoretischer Sicht ist Niklas innerhalb des MSR-Entfaltung in ein Argumentationsformat eingebunden, welches ihn in dieser Situation zu befähigen scheint, zu-

nehmend autonom die Durchführung aller Schritte zu übernehmen. Setzt man diese Szene in Zusammenhang mit den Szenen ‚*Würfelzahlen 1*' und ‚*Würfelzahlen 2*', wird deutlich, dass Niklas in der hier nachgezeichneten Szene zuvor ausgehandelte Strategien übernimmt und modifiziert sowie neue Strategien zur Anzahlbestimmung entwickelt. Niklas hat also aufgrund der vorangegangenen Partizipation an mathematischen Aushandlungsprozessen hier eine gesteigerte Möglichkeit der Partizipation (vgl. Schütte et al., 2021, S. 532). Den Ausführungen Krummheuers (1991) folgend, erreicht Niklas innerhalb des Mathematischen Support-Raumes ein Stadium, in dem er selbstständig und autonom lernt (vgl. Krummheuer, 1991, S. 75). Der Mathematische Support-Raum ermöglicht Niklas hier demnach mehr „individuelle Selbstständigkeit beim Argumentieren" (ebd.).

2. Dimension: Führung der Lehrperson – *Begleitung durch Lehrperson*

Frau Aberlein ist auch in den mathematischen Aushandlungsprozess in diesem Mathematischen Support-Raum, der dem MSR-Entfaltung zugeordnet wird, eingebunden. Anders als im MSR-Nachahmung lenkt sie Niklas hier jedoch nicht direkt, sondern geht gleich zu Beginn auf seine Idee ein, die Anzahl der Punkte auf den Karten anzusagen, und begleitet diesen Prozess mit Nachfragen. Sie stellt Rückfragen bezüglich der Anzahl der Punkte auf den Karten mit zwei Punkten und nach der Menge der Punkte. Wie bereits durch die Interaktionsanalyse rekonstruiert, könnte sie mit dieser Nachfrage untersuchen wollen, ob Niklas ein kardinales Zahlenverständnis aufgebaut hat. Auch den anschließenden Zuordnungsprozess der blauen Karte mit einem Punkt gibt sie Niklas nicht vor, sondern unterstützt den Prozess durch gezieltes Nachfragen. In dem darauffolgenden Zuordnungsprozess nimmt sie sich immer mehr zurück und stellt nur noch zu Beginn der nächsten Zuordnung eine Nachfrage nach der Anzahl der Punkte. Auch wenn sie Niklas keine direkten Handlungsanweisungen gibt, geben ihre Fragen eine Richtung vor, in die sich der mathematische Aushandlungsprozess und der Zuordnungsprozess entwickeln. Das Agieren von Frau Aberlein kann darauf hindeuten, dass sie ein Verständnis von Mathematiklernen hat, in dem es eine objektive Wirklichkeit gibt, die die Lernenden wie Niklas durchdringen und (kennen-)lernen sollen. Es gäbe demnach folglich einen „richtigen" Ablauf des Zuordnungsprozesses. Als logische Folge dessen bekäme Niklas keinen Freiraum, den Zuordnungsprozess nach seiner Vorstellung durchzuführen. Die Sichtweise, dass objektives Wissen vorhanden ist, das den Lernenden beigebracht wird, ist der Lerntheorie des Kognitivismus zuzuordnen (vgl. Dubs, 2009, S. 27; Göhlich, 2007, S. 10 f.; Göhlich & Zirfas, 2007, S. 24). Die Theorie des Kognitivismus besagt, dass es objektive Informationen gibt, die den Lernenden bereitgestellt werden müssen. Diese Informationen können den Lernenden nicht in kleinen Schritten nahegebracht werden (wie in der Lerntheorie des Behaviorismus, siehe Kapitel 9.1.1). Vielmehr ist es die Aufgabe der Lehrenden, die Denkprozesse der Lernenden anzuregen und so ein selbstständiges Durchdringen und Verarbeiten der mathematischen Inhalte zu fördern (vgl. Dubs, 2009, S. 27; Göhlich & Zirfas, 2007, S. 24). „Der Lernende wird als Individuum begriffen, das äußere Reize aktiv und selbstständig verarbeitet" (Göhlich & Zirfas, 2007, S. 24). Es kann nachgezeichnet werden, dass sich durch eine implizite Lenkung von

Frau Aberlein die eingebrachte Idee der Anzahlbestimmung von Niklas als Mathematischer Support-Raum zwischen den Beteiligten aufspannt. Frau Aberlein begleitet diesen Prozess und trägt so dazu bei, dass sich die Idee von Niklas entfaltet, da diese adäquat zum Erwartungsbild der Lehrperson (und damit zum vermeintlichen „objektiven" Wissen) zu sein scheint. Dieses Verständnis von Lernen steht dem des (sozialen) Konstruktivismus gegenüber (siehe Kapitel 3.1), dessen Theorie davon ausgeht, dass sich die Lernenden ihre Wirklichkeit und ihr Wissen im Austausch mit Anderen[58] konstruieren[59]. Wäre eine sozial-konstruktivistische Sichtweise auf Mathematiklernen vorhanden, hätte Niklas den Raum, den Zuordnungsprozess frei von jeglicher Führung in Kooperation mit Frau Aberlein zu ergründen.

3. Dimension: Partizipationsmöglichkeiten – *Autonomieorientierung*

Der Mathematische Support-Raum der Szene 5 ‚*Würfelzahlen 3*' zeichnet sich dadurch aus, dass Niklas überwiegend autonomieorientierte Partizipationsmöglichkeiten einnimmt. Zu Beginn ist Niklas für den Inhalt verantwortlich und benennt die Anzahl der Punkte auf der Karte. Diese Idee wird auch von Frau Aberlein als Paraphrasiererin aufgegriffen und zieht sich durch den gesamten Aushandlungsprozess. Zudem ist Niklas als Kreator für den Inhalt verantwortlich, die Karten mit zwei Punkten von den Karten mit einem Punkt zu unterscheiden, und er entwickelt eine neue Art der Anzahlbestimmung: das Klatschen. Niklas bringt also immer wieder eigene Inhalte in den Aushandlungsprozess ein und prägt den Mathematischen Support-Raum damit entscheidend mit. Neben dem autonomieorientierten Partizipationsstatus des Kreators nimmt Niklas auch als Traduzierer an dem Aushandlungsprozess teil. Als Traduzierer überträgt er das Ansagen und Antippen der Anzahl der Punkte sowie das Zuordnungsmuster auf die Karten mit zwei Punkten. Er überträgt so eine schon gezeigte Formulierung aus dem Transkript ‚Würfelzahlen 2' auf einen neuen Inhalt und festigt diese. Brandt (2004) beschreibt diese Partizipationsstatus als autonomieorientiert, da die Beteiligten hier eigene Inhalte in den Aushandlungsprozess einbringen, die sich erst bewähren müssen. Die mathematischen Inhalte sind noch nicht gesichert und in der Interaktion anerkannt worden (vgl., ebd., S. 190). Indem Frau Aberlein als Paraphrasiererin und Imitiererin auf die von Niklas eingebrachten mathematischen Inhalte Bezug nimmt, werden diese in der Interaktion anerkannt und es entwickelt sich ein Mathematischer Support-Raum, den Niklas inhaltlich produktiv (mit-)gestaltet und innerhalb dessen Niklas seine Strategien zur Anzahlbestimmung festigen und neue Strategien entwickeln kann.

Ableitungen über Lernermöglichungsbedingungen im MSR-Entfaltung

Der MSR-Entfaltung ermöglicht Niklas, in unterschiedlichen lernförderlichen Beteiligtenkategorien an dem mathematischen Aushandlungsprozess zu partizipieren. Niklas ist aktiv in die inhaltliche Gestaltung des Mathematischen Support-Raumes ein-

58 Es wird an dieser Stelle Bezug auf die Wechselbeziehung des Individuums mit „generalisierten Anderen" aus Kapitel (3.1) genommen (vgl. auch Mead, 1934, S. 113).

59 Das fehlende sozial-konstruktivistische Lernverständnis wird in den Komparationen (Kapitel 9.2.3) und in den Schlussbemerkungen (Kapitel 10) erneut aufgegriffen.

gebunden und er ist zudem für den inhaltlichen Impuls verantwortlich, der sich dann im intersubjektiven Austauschprozess als Mathematischer Support-Raum etabliert. Im Vergleich zu den vorherigen Szenen ‚Würfelzahlen 1' und ‚Würfelzahlen 2' kann nachgezeichnet werden, dass Niklas einen hohen fachlichen Anteil an dem Aushandlungsprozess hat und bereits vorhandene Strategien, wie das Ansagen und Antippen der Punktanzahl, weiter festigt und auf neue Inhalte überträgt. Zudem zeigt er hier zum ersten Mal die Strategie des Klatschens zur Anzahlbestimmung. Da Niklas in der Szene 5 *‚Würfelzahlen 3'* neue fachliche Inhalte wie das Klatschen zur Anzahlbestimmung hervorbringt, kann der MSR-Entfaltung innerhalb Niklas' Zone der nächsten Entwicklung verortet werden. Frau Aberlein nimmt in dieser Szene eine eher begleitende Rolle ein und zieht sich nach und nach aus dem Aushandlungsprozess zurück, sodass Niklas den Zuordnungsprozess der roten Karte mit zwei Punkten zunehmend selbstständig durchführt.

Im Hinblick auf die von Tiedemann (2012) rekonstruierten Support-Jobs in Mutter-Kind-Interaktionen lassen sich hier einige Parallelen zum Support-Job „Erkundung" rekonstruieren. In der Szene 5 *‚Würfelzahlen 3'* bringt Niklas seine eigenen Ideen in den mathematischen Aushandlungsprozess ein, erprobt diese und entwickelt die Idee der Anzahlbestimmung weiter. Frau Aberlein begleitet Niklas dabei. Wie bei Tiedemann (2012) rekonstruiert, agiert die Lehrperson in der hier analysierten Szene ebenfalls wenig lenkend und der Diskurs ist stets offen für Niklas' Ideen. Im Unterschied zum Support-Job „Erkundung" zeichnet sich für den MSR-Entfaltung ab, dass Niklas nicht gänzlich die Gestaltung der Situation obliegt, da er das Material in der Situation nicht komplett frei erkundet. Es ist immer noch eine gewisse Lenkung der Lehrperson durch ihre Nachfragen vorhanden. Niklas bekommt hier zwar den Raum, eigene Strategien zu entfalten, dies wird ihm jedoch nur innerhalb bestimmter Grenzen, die das Material und Frau Aberlein vorgeben, ermöglicht. Möglicherweise ist an dieser Stelle wieder der Schulkontext als Begründung hinzuzuziehen. Auch wenn diese Art des Mathematischen Support-Raumes nur einmal rekonstruiert werden konnte, lässt sich die Vermutung anstellen, dass Lernende, die Unterstützung bekommen, immer einer gewissen Lenkung der Lehrperson ausgesetzt sind und sich die Mathematischen Support-Räume folglich immer innerhalb von bestimmten Grenzen, die ebenfalls von den Lehrpersonen bestimmt werden, aufspannen.

9.1.3 Mathematischer Support-Raum Erkenntnis

Ein dritter Mathematischer Support-Raum, welcher sich aus der Komparation der Analysen ergeben hat, ist der *Mathematische Support-Raum Erkenntnis (MSR-Erkenntnis)*. Dieser Mathematische Support-Raum ist in den Analysen am zweithäufigsten aufgetreten und konnte wie der MSR-Nachahmung bei allen vier Lehrpersonen rekonstruiert werden. Anhand der drei Dimensionen zur Rekonstruktion der Mathematischen Support-Räume (siehe Kapitel 7.2.2.3) werden nun die Charakteristika des MSR-Erkenntnis ausgearbeitet.

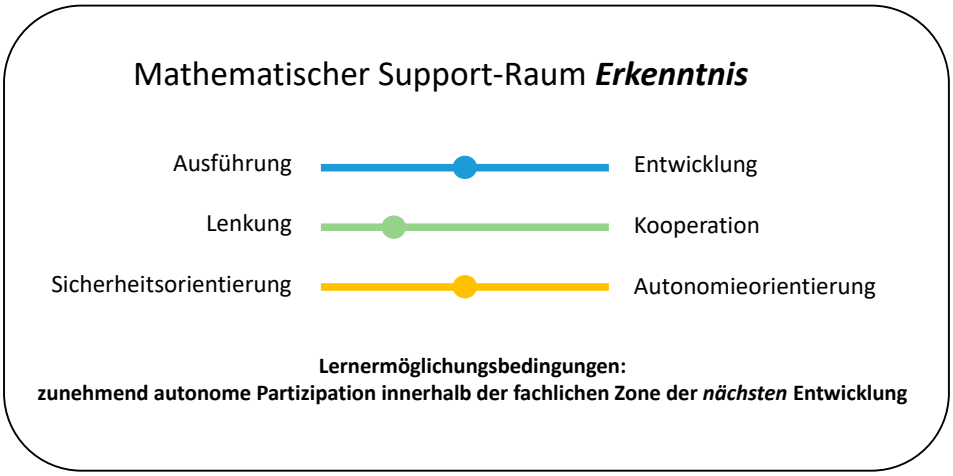


Abbildung 36: Ausprägung der Dimensionen innerhalb des MSR-Erkenntnis

1. Dimension: Ausrichtung des MSR – *Erkennen und Nutzen mathematischer Strukturen*

In den Szenen, die dem MSR-Erkenntnis zugeordnet werden, entwickeln die Lernenden zwar keine eigenen Strategien bzw. Handlungsabläufe, sie führen jedoch auch keinen vorgegebenen Algorithmus bzw. Handlungsablauf durch. Vielmehr erkennen die Lernenden innerhalb der Mathematischen Support-Räume die Muster und Strukturen der jeweiligen mathematischen Inhalte, nutzen diese und übertragen sie teilweise auf neue Inhalte. So zeigt sich in der Szene 2 *‚Würfelzahlen 2'*, dass sich ein Mathematischer Support-Raum zwischen Niklas und Frau Becker aufspannt, in dem Niklas zu erkennen scheint, dass alle Karten mit gleichem Punktebild einander zugeordnet werden. Obwohl sich zwischen Niklas und Frau Becker der Mathematische Support-Raum wieder über die Handlungsabfolge (Karte ablösen – Karte anschauen – Karte zuordnen) aufspannt, scheint Niklas hier die Strukturen der Aufgabe zu erkennen und zu nutzen. Setzt man die Mathematischen Support-Räume beider Szenen ‚Würfelzahlen 1' und ‚Würfelzahlen 2' in Bezug zueinander, fällt auf, dass Niklas seine Entdeckung der Strukturen hier zum ersten Mal formuliert und der Mathematische Support-Raum ihm nun ermöglicht, die Zuordnungen, anders als in der Szene 1 ‚Würfelzahlen 1', über die gesamte Szene richtig durchzuführen. Niklas festigt damit die erkannte Struktur innerhalb dieses MSR-Erkenntnis und nimmt aus fachlicher Perspektive zunehmend autonom am mathematischen Aushandlungsprozess teil. Es können anhand dieser Szene ähnliche Schlussfolgerungen über fachliche Lernprozesse gezogen werden wie in Kapitel 9.1.1, in dem sich aus fachlicher Perspektive autonome Momente im Anschluss an den MSR-Nachahmung zwischen Pelin und Frau Naimiller nachzeichnen ließen. Auch in der hier betrachteten Szene 2 *‚Würfelzahlen 2'* folgt auf den MSR-Nachahmung aus der Szene 1 ‚Würfelzahlen 1' ein fachlicher Lernprozess, wobei sich der Mathematische Support-Raum, der diesen Lernprozess ermöglicht, anders als der Mathematische Support-Raum in Kapitel 9.1.1 hier direkt zwischen den Beteiligten aufspannt. Dies kann als ein weiteres Beispiel gesehen werden, in dem der

MSR-Nachahmung ein erster Schritt für fachliche Lernprozesse ist. Da sich der Mathematische Support-Raum zwischen Niklas und Frau Becker erneut über die Handlungsabfolge (Karte ablösen – Karte anschauen – Karte zuordnen) aufspannt, lässt sich mit der Szene ein erster Rückschluss auf ein Mathematisches Support-Format ziehen. Ein Mathematisches Support-Format beschreibt eine zunehmend autonome Partizipation an einem mathematischen Aushandlungsprozess über einen längeren Interaktionszeitraum (siehe Kapitel 4.4), was bei Niklas hier in ersten Ansätzen zu rekonstruieren ist.

In der Szene 4 ‚*Stellenwerttafel*' etabliert sich ein Mathematischer Support-Raum zwischen Frau Aberlein und Ronja, der ebenfalls auf das Erkennen und Nutzen von mathematischen Strukturen ausgerichtet ist. Innerhalb dieses Mathematischen Support-Raumes erkennt Ronja im intersubjektiven Austausch mit Frau Aberlein die Strategie des stellenwertgerechten Vorlesens und die allgemeine Regel des stellenwertgerechten Eintragens einer Zahl in die Stellenwerttafel. Zudem wendet sie diese auf konkrete Zahlen an.

Auch in der Szene 9 ‚*Plus über den Zehner 1*' erkennt Karim anscheinend im intersubjektiven Aushandlungsprozess mit Frau Naimiller die Strukturen der Aufgabe. Innerhalb dieses Aushandlungsprozesses etabliert sich das Vorweggreifen des mathematischen Inhaltes durch Frau Naimiller als Mathematischer Support-Raum. Indem Frau Naimiller parallel zum Klassengespräch von Frau Maack mit Karim an der Aufgabe arbeitet und die Zerlegung der sechs in eins und eine Zahl X vorweggreift, kann Karim die Strukturen der Aufgabe entdecken und im Anschluss im Klassengespräch nutzen. So wird Karim ermöglicht, zunehmend autonom an dem mathematischen Aushandlungsprozess mit der Klasse teilzunehmen.

Eine weitere Szene, die dem MSR-Erkenntnis zugeordnet werden kann, ist die Szene 10 ‚*Plus über den Zehner 2*'. Hier etabliert sich zwischen Elsa und Frau Maack das (gedankliche) Nutzen der Zerlegungsstriche als Mathematischer Support-Raum. Durch das Nutzen der Zerlegungsstriche erkennt Elsa die mathematische Struktur der Aufgaben und kann diese zunehmend autonom lösen und so zunehmend autonom am Unterrichtsgegenstand partizipieren. Es lässt sich demnach festhalten, dass in allen Szenen, die dem MSR-Erkenntnis zugeordnet werden, die Lernenden mathematische Strukturen erkennen. Die Mathematischen Support-Räume sind für die Lernenden ein „kognitiv herausforderndes soziales Unterstützungssystem" (Schütte et al., 2021, S. 532), mithilfe dessen sie zunehmend autonom am mathematischen Aushandlungsprozess partizipieren. Allen Szenen zum MSR-Erkenntnis ist weiterhin eine Perspektivübernahme im Sinne der zunehmenden Übernahme von eigenverantwortlichen fachlichen Beiträgen innerhalb des mathematischen Aushandlungsprozesses gemein. Diese Eingebundenheit in sogenannte Argumentationsformate gilt für die Lernenden als besonders lernförderlich (siehe Kapitel 3.3.2), da sie nicht nur mathematische Begriffe und Prozeduren erlernen, sondern die mathematische Denkentwicklung (vgl. Schütte et al., 2021, S. 532 f.) fördern.

2. Dimension: Führung der Lehrperson – *Lenkung und Begleitung durch Lehrperson*

Die Szenen, die dem MSR-Erkenntnis zugeordnet werden, zeichnen sich dadurch aus, dass die Führung der Lehrperson innerhalb des mathematischen Aushandlungsprozesses etwas zurückhaltender ist als in den Aushandlungsprozessen innerhalb der MSR-Nachahmung. Es lässt sich rekonstruieren, dass neben Phasen, in denen die Lehrpersonen den Aushandlungsprozess lenken, ebenfalls Phasen existieren, in denen die Lehrpersonen sich zurücknehmen und den Lernenden Freiraum zum selbstständigen Arbeiten eröffnen. Der MSR-Erkenntnis weist in diesem Punkt gewisse strukturelle Ähnlichkeiten zum MSR-Entfaltung auf, da sich auch in diesen Szenen Phasen rekonstruieren lassen, in denen die Lehrpersonen die Lernenden durch Nachfragen begleiten und ihnen Raum zur Ergründung der mathematischen Strukturen lassen. Das zeigt sich beispielsweise in der Szene 2 *‚Würfelzahlen 2‘*, in der Frau Becker zu Beginn den Aushandlungsprozess noch sehr stark lenkt. Im Anschluss an diese Lenkung entwickelt sich jedoch ein Aushandlungsprozess über die Benennung der Karten, der Niklas den Raum eröffnet, seine eigene Benennungsidee zu entfalten und die mathematischen Strukturen der Aufgabe zu durchdringen. Frau Becker begleitet diesen Aushandlungsprozess durch Nachfragen, was dazu führt, dass Niklas seine Benennung sowie seine Entdeckung festigt, dass gleiche Punktebilder einander zugeordnet werden. Ähnliches lässt sich im Mathematischen Support-Raum der Szene 4 *‚Stellenwerttafel‘* zwischen Ronja und Frau Aberlein sowie in der Szene 10 *‚Plus über den Zehner 2‘* zwischen Elsa und Frau Maack beobachten. Auch hier finden Aushandlungsprozesse statt, die zu Beginn von der Lehrperson stärker gelenkt werden, indem mögliche Strategien bzw. Methoden zur Bearbeitung der Aufgabe vorgestellt werden. So lenkt Frau Aberlein den Fokus auf das stellenwertgerechte Vorlesen und Frau Maack auf das Nutzen von Zerlegungsstrichen. Im Anschluss an diese überwiegend von der Lehrperson gelenkte Phase schließen sich auch in diesen Szenen Phasen an, in denen die Lernenden mithilfe dieser Methoden die mathematischen Strukturen der Aufgabe ergründen und nutzen. Die Lehrpersonen begleiten diesen Prozess wiederum mit Nachfragen. Als eine Besonderheit der zu vergleichenden Szenen kann hier festgestellt werden, dass Elsa in der Szene 10 *‚Plus über den Zehner 2‘* die *Wahl* bekommt, ob sie die Strategie der Zerlegungsstriche für die weitere Bearbeitung nutzen möchte oder nicht. Frau Maack gibt Elsa diese Entscheidung nicht vor, sondern eröffnet ihr so weitere Handlungsmöglichkeiten und den Raum, eigene Strategien zu entdecken und zu nutzen. Elsa wird damit die Kompetenz zugeschrieben, dass sie in der Lage ist, selbstständig eigene Lösungsstrategien zu entwickeln. Die Hilfestellung der Lehrperson ist somit nur eine Anregung zur Bearbeitung.

Im Mathematischen Support-Raum der Szene 9 *‚Plus über den Zehner 1‘* findet ebenfalls sowohl eine Lenkung als auch eine Begleitung durch die Lehrperson statt. Frau Naimiller greift im mathematischen Aushandlungsprozess die Fragen von Frau Maack auf und lenkt ihn durch die Thematisierung der Zerlegung der sechs in eins und X in eine gewisse Richtung. Innerhalb dieses Aushandlungsprozesses wird Karim dennoch der Freiraum eröffnet, die Strukturen der Aufgabe zu entdecken, indem er die Zerlegung mit seinen Fingern visualisiert. Im Anschluss an diesen Aushandlungs-

prozess begleitet Frau Naimiller unterstützend das Ansagen des Ergebnisses vor der gesamten Klasse.

Insgesamt lässt sich festhalten, dass im MSR-Erkenntnis die mathematischen Aushandlungsprozesse immer zuerst durch eine Lenkung der Lehrpersonen geprägt sind. Dabei schlagen die Lehrpersonen Hilfestellungen und Methoden vor. Die Hilfestellungen sind jedoch nicht darauf ausgerichtet, einen Handlungsablauf zu wiederholen, sondern zielen vielmehr darauf ab, über diese Methoden ein tieferes Verständnis für den mathematischen Gehalt der Aufgabe erlangen zu können. Zudem können in den verglichenen Szenen ebenfalls Phasen rekonstruiert werden, in denen sich die Lehrpersonen im Verlauf des Aushandlungsprozesses zurücknehmen und die Lernenden durch Nachfragen oder kleinere Hilfestellungen begleiten. So können die Lernenden im Sinne des Lernens im Argumentationsformat (vgl. Krummheuer & Brandt, 2001, S. 20; Schütte et al., 2021, S. 532) durch die Perspektivübernahme zunehmend autonom die mathematischen Strukturen der Aufgaben entdecken und nutzen. Die Lernenden mit ihren Denk- und Verstehensprozessen stehen in diesem Mathematischen Support-Raum mehr im Mittelpunkt als im MSR-Nachahmung. Es wird in diesen Mathematischen Support-Räumen nicht durch eine sehr enge Führung versucht, den Lernenden einen vorgegebenen Handlungsablauf oder Algorithmus ‚einzutrichtern' (vgl. Bauersfeld, 1983, S. 21), sondern verstärkt auf die selbstständige Verarbeitung der Hilfestellungen durch die Lernenden fokussiert. Die Führung der Lehrpersonen ist sehr präsent, das heißt, die Lehrpersonen leiten die Lernenden im Aushandlungsprozess an. Im weiteren Verlauf der mathematischen Aushandlungsprozesse nehmen sie jedoch, wie beim MSR-Entfaltung, eher eine beratende und unterstützende Rolle ein. Diese kombinierte Vorgehensweise aus Lenkung und Begleitung lässt sich theoretisch mit dem Begriff Scaffolding fassen (vgl. Jugel & Steffens, 2019, S. 87). Das Scaffolding ist eine Methode, mithilfe derer Lernende Fähigkeiten erlernen können, die in ihrer Zone der nächsten Entwicklung liegen (vgl. Jugel & Steffens, 2019, S. 87; Spadafora & Downes, 2019, S. 3). Durch ein sogenanntes „Gerüst" (Jugel & Steffens, 2019, S. 87) werden die Lernenden unterstützt. Dieses Gerüst wird über soziale Kooperation realisiert und kann Orientierungshilfen, Denkanstöße, Fragen und Demonstrationen enthalten (vgl. ebd.). Können die Lernenden die Aufgabe selbst bewältigen, wird die Unterstützung nach und nach abgebaut und die Lernenden haben die Möglichkeit, die erlernten Fähigkeiten selbstständig anzuwenden (vgl. Jugel & Steffens, 2019, S. 87; Sanders & Welk, 2005; Spadafora & Downes, 2019, S. 1). Dieses didaktische Konzept findet im Unterricht Anwendung (vgl. Jugel & Steffens, 2019, S. 87), indem die Lehrenden den Lernenden zunächst unterstützend zur Seite stehen und sich dann nach und nach zurücknehmen. Im Mittelpunkt dieser Methode steht zu Beginn eine sachkundige Person, die Lehrperson, die den Lernenden anleitet (vgl. Sanders & Welk, 2005; Spadafora & Downes, 2019, S. 1). Die Sichtweise, dass die Lernenden Wissen über die Lehrenden empfangen, was sich in der Anleitung der Lernenden zeigt, ist ebenfalls der Lerntheorie des Kognitivismus zuzuordnen (vgl. Dubs, 2009, S. 27; Göhlich, 2007, S. 10 f.; Göhlich & Zirfas, 2007, S. 24; Mietzel, 2007, S. 38). Im Mittelpunkt steht dabei die Ausgewogenheit zwischen den Phasen, in der die Lehrperson etwas

vermittelt, und den Phasen, in denen die Lernenden autonom arbeiten (vgl. Dubs, 2009, S. 28). Diese unterschiedlichen Phasen lassen sich auch innerhalb des MSR-Erkenntnis nachzeichnen. Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Lehrpersonen im MSR-Erkenntnis die enge Führung teilweise aufgeben und die Lernenden immer wieder den Raum für das Erkennen und Nutzen mathematischer Strukturen haben.

3. Dimension: Partizipationsmöglichkeiten – *Sicherheitsorientierung und Autonomieorientierung*

Die Szenen, die dem MSR-Erkenntnis zugeordnet werden, zeigen die Gemeinsamkeit auf, dass die Lernenden sowohl sicherheitsorientierte als auch autonomieorientierte Partizipationsmöglichkeiten haben. Das bedeutet zum einen, dass die Lernenden als Kreator:innen eigene Inhalte in den mathematischen Aushandlungsprozess einbringen und diese auch selbst formulieren oder als Traduzierer:innen neue eigene Inhalte mit übernommenen Formulierungen ausdrücken (siehe hierzu Kapitel 7.2.2.2). Die Lernenden sind also aktiv in den Aushandlungsprozess eingebunden und gestalten den Mathematischen Support-Raum auch auf der thematischen Ebene mit. Zum anderen sind jedoch ebenfalls Phasen innerhalb der Mathematischen Support-Räume rekonstruierbar, in denen die Lernenden eher sicherheitsorientierte Status einnehmen. Die Lernenden übernehmen also Inhalte von sich oder den Lehrenden als Imitierer:innen mit derselben Formulierung oder drücken als Paraphrasierer:innen zuvor geäußerte Inhalte mit eigenen Worten neu aus. In diesen Phasen haben die Lernenden keine thematische Verantwortlichkeit, sind aber dennoch aktiv in den Aushandlungsprozess eingebunden, da sie inhaltlich an den vorherigen Aushandlungsprozess anknüpfen (siehe auch Kapitel 7.2.2.2.3). Im MSR-Erkenntnis findet demnach ein Wechselspiel zwischen Phasen der inhaltlichen Verantwortlichkeit und Phasen der Stabilisierung schon vorhandener thematischer Inhalte statt. Der Vergleich der Szenen zeigt zudem, dass die Lehrenden häufig als Paraphrasiererinnen oder Traduziererinnen an den mathematischen Aushandlungsprozessen partizipieren und dabei immer wieder auf die Äußerungen der Lernenden Bezug nehmen. So werden die eingebrachten Ideen und Formulierungen der Lernenden angenommen und stabilisieren sich innerhalb des Mathematischen Support-Raumes. Auch Brandt (2004, S. 59) beschreibt, dass ein Gesprächszug mit häufigem Auftreten von Paraphrasierungen und Traduzierungen als besonders lernförderlich angesehen wird, da durch das sich aufeinander Beziehen alle Beteiligten aktiv in den mathematischen Aushandlungsprozess eingebunden sind (vgl. auch Krummheuer & Brandt, 2001, S. 59). Dies kann als ein Indiz dafür gesehen werden, dass neben den Lehrenden auch die Lernenden für die thematische Entwicklung des Mathematischen Support-Raumes verantwortlich sind und der Support daher näher an den Lernenden und ihren Bedürfnissen zu verorten ist als innerhalb der MSR-Nachahmung. Eine Ausnahme stellt diesbezüglich die Szene 9 ‚*Plus über den Zehner 1*' dar. In dieser Szene ist Frau Naimiller häufiger als Kreatorin für die inhaltliche Ausgestaltung des Mathematischen Support-Raumes verantwortlich und bezieht sich als Imitiererin und Paraphrasiererin überwiegend auf sich selbst, aber auch auf Frau Maack und nur wenig auf die eingebrachten Inhalte von Karim. Dies könnte daran liegen, dass Frau Naimiller in einem parallellaufenden Klassengespräch mit Karim ar-

beitet und ihn währenddessen unterstützt. Sie muss also die Inhalte von Frau Maack aufgreifen und steht zudem unter Zeitdruck, weshalb sie möglicherweise ihre thematischen Ideen vorantreibt. Wie bereits beschrieben, greift sie dabei jedoch auch die Idee von Karim auf, die Zerlegungen mit den Händen bzw. Fingern zu visualisieren, wodurch Karim ebenfalls an der thematischen Gestaltung des Mathematischen Support-Raumes beteiligt ist und autonomieorientierte Momente zeigt.

Ableitungen über Lernermöglichungsbedingungen im MSR-Erkenntnis

Insgesamt lässt sich aus der Komparation der Szenen, die dem MSR-Erkenntnis zugeordnet werden, ableiten, dass sich zwischen den Beteiligten Mathematische Support-Räume aufspannen, die auf das Erkennen und Nutzen mathematischer Strukturen ausgerichtet sind. Die Lernenden sind in Argumentationsformate eingebunden (vgl. Schütte et al., 2021, S. 532), innerhalb derer die Lernenden aus fachlicher Perspektive zunehmend autonom partizipieren, womit mathematisch-fachliche Lernprozesse rekonstruiert werden können. Die Analysen haben außerdem gezeigt, dass sowohl die Lehrenden als auch die Lernenden an der fachlichen Gestaltung der Mathematischen Support-Räume beteiligt sind und sich der Support dadurch näher an den Bedürfnissen der Lernenden orientiert. Ableiten lässt sich dies auch aus der Tatsache, dass die Lernenden innerhalb der Mathematischen Support-Räume immer wieder autonomieorientierte Partizipationsmöglichkeiten haben, was bedeutet, dass sie neue, eigene fachliche Inhalte einbringen und so die thematische Entwicklung der Mathematischen Support-Räume mit vorantreiben und prägen. Entwickelt sich ein MSR-Erkenntnis zwischen den Beteiligten eines mathematischen Aushandlungsprozesses, können die mathematisch-fachlichen Lernermöglichungsbedingungen innerhalb der fachlichen Zone der nächsten Entwicklung der Lernenden verortet werden bzw. Überschneidungen mit der fachlichen Zone der nächsten Entwicklung haben.

Vergleicht man die Ausprägung der drei Dimensionen, über die sich Mathematische Support-Räume aufspannen, wird deutlich, dass die Ausprägung der Dimensionen des MSR-Erkenntnis zwischen den Ausprägungen des MSR-Nachahmung und des MSR-Entfaltung liegt (Abbildung 36). So ist der MSR-Erkenntnis als eine Mischform der anderen Mathematischen Support-Räumen zu verstehen, was besonders beim Vergleich der 2. und 3. Dimension hervorsticht. Hinsichtlich der 2. Dimension kann nachgezeichnet werden, dass in diesen Szenen sowohl eine Lenkung als auch eine Begleitung durch die Lehrpersonen stattfindet und die 3. Dimension zeigt, dass die Lernenden sowohl sicherheitsorientierte als auch autonomieorientierte Partizipationsmöglichkeiten haben. Das bedeutet, dass die Lernenden innerhalb des MSR-Erkenntnis mehr fachliche Verantwortung haben als innerhalb des MSR-Nachahmung und weniger fachliche Verantwortung als innerhalb des MSR-Entfaltung. Zudem wird ihnen mehr Freiraum geboten, mathematische Strukturen zu ergründen und zu nutzen, als innerhalb des MSR-Nachahmung, obwohl es immer wieder Phasen gibt, in denen die Lehrpersonen den Aushandlungsprozess stärker lenken als innerhalb des MSR-Entfaltung. Der MSR-Erkenntnis ist insgesamt aus fachlicher Perspektive näher

an den Fähigkeiten der Lernenden verortet als der MSR-Nachahmung, da die Lernenden diesen hier auch inhaltlich mitgestalten.

Hinsichtlich der Charakteristika des MSR-Erkenntnis können keine Überschneidungen zu den Support-Jobs von Tiedemann (2012) rekonstruiert werden. Es handelt sich daher vermutlich um eine spezielle Ausprägung eines Mathematischen Support-Raumes, der vor allem im Schulkontext zu finden ist. Der Wechsel zwischen gelenkten und freieren Phasen, also Phasen der Instruktion und der Anwendung könnte didaktisch motiviert sein und möglicherweise aus diesem Grund von Tiedemann (2012) nicht in den Mutter-Kind-Interaktionen nachgezeichnet worden sein. Die MSR-Erkenntnis könnten durch diese strukturelle Ausprägung für Lern-Situationen im Unterricht charakteristisch sein.

9.1.4 Generalisierende Interpretationen (Ergebnisse Forschungsfrage 1)

In diesem Kapitel werden im Anschluss an die Komparationen der Mathematischen Support-Räume einige generalisierende Interpretationen vorgenommen, um damit die Forschungsfrage 1 zu beantworten: „*Wie lassen sich die Mathematischen Support-Räume, die zwischen den Lehrenden und Lernenden im inklusiven Mathematikunterricht entstehen, beschreiben und wie wirken sich diese auf die Partizipationsmöglichkeiten der Lernenden und damit auf die Möglichkeiten zum Mathematiklernen aus?*“ Da eine zunehmend autonome Partizipation gemäß der Interaktionstheorie mathematischen Lernens als Mathematiklernen bezeichnet werden kann (siehe Kapitel 3.3.2), kann dieses Kapitel auch als eine Zusammenfassung der Lernermöglichungsbedingungen innerhalb der Mathematischen Support-Räume gelesen werden. Anhand der Analysen der mathematischen Aushandlungsprozesse konnten in den Lehrenden-Lernenden-Interaktionen drei verschiedene Ausprägungen von Mathematischen Support-Räumen – *Nachahmung, Entfaltung* und *Erkenntnis* – rekonstruiert werden. Insgesamt konnte festgestellt werden, dass in allen Mathematischen Support-Räumen Lernprozesse stattfinden, da die Lernenden zunehmend autonom an den mathematischen Aushandlungsprozessen partizipieren. Die verschiedenen Mathematischen Support-Räume unterscheiden sich jedoch hinsichtlich ihrer strukturellen Ausprägungen und damit hinsichtlich der Partizipationsmöglichkeiten, die sie für die Lernenden eröffnen.

Der *MSR-Nachahmung* ist davon geprägt, dass die Lernenden vorgegebene Handlungsabläufe oder Algorithmen ausführen. Die mathematischen Aushandlungsprozesse sind in diesen Interaktionen sehr stark von den Lehrpersonen gelenkt, wobei die Lehrpersonen ebenfalls einen großen Anteil an der thematischen Entwicklung der Mathematischen Support-Räume haben. Die Lernenden übernehmen die thematischen Ideen der Lehrpersonen und führen diese aus, sie haben demnach eher sicherheitsorientierte Status (siehe auch Kapitel 9.1.1).

Hinsichtlich der Lernermöglichungsbedingungen liegen die MSR-Nachahmung aus fachlicher Perspektive nicht in der Zone der nächsten Entwicklung der Lernenden (siehe Abbildung 37). Das bedeutet, in den Szenen, in denen ein MSR-Nachahmung rekonstruiert werden kann, finden Lernprozesse statt, die nicht mathematisch-fachlich

sind, jedoch ein Ausgangspunkt für fachliche Lernprozesse sein können (siehe Kapitel 9.1.1).

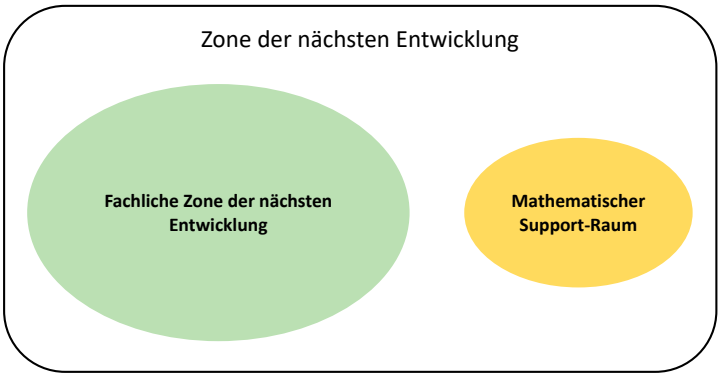


Abbildung 37: Lernermöglichungsbedingungen des MSR-Nachahmung außerhalb der fachlichen Zone der nächsten Entwicklung

Die mathematischen Aushandlungsprozesse, in denen ein *MSR-Entfaltung* rekonstruiert werden kann, weisen Charakteristika auf, die als gegensätzlich zu denen des MSR-Nachahmung beschrieben werden können. Innerhalb eines MSR-Entfaltung können die Lernenden eigene Strategien bzw. Handlungsabläufe entwickeln. Die Lehrpersonen nehmen sich in diesem Mathematischen Support-Raum zurück und begleiten diesen Prozess. Obwohl sich die Lernenden überwiegend durch autonomieorientierte Beteiligtenkategorien an dem mathematischen Aushandlungsprozess beteiligen, sich also vordergründig die inhaltlichen Ideen der Lernenden entfalten, bleibt durch die Begleitung eine gewisse Lenkung der Lehrpersonen erhalten (siehe Kapitel 9.1.2). Indem die Lernenden den Freiraum haben, eigene Strategien und Handlungsabläufe zu entwickeln und zudem für die eingebrachten fachlichen Inhalte verantwortlich sind, partizipieren sie aus fachlicher Perspektive zunehmend autonom an dem mathematischen Aushandlungsprozess. Der MSR-Entfaltung kann somit innerhalb der fachlichen Zone der nächsten Entwicklung, in der fachliches Lernen stattfindet, verortet werden (siehe Abbildung 38).

Ähnliches gilt für den *MSR-Erkenntnis*. Auch dieser Mathematische Support-Raum lässt sich innerhalb der fachlichen Zone der nächsten Entwicklung der Lernenden verorten (Abbildung 38). Der Mathematische Support-Raum unterstützt die Lernenden dabei, mathematische Strukturen zu erkennen und diese im weiteren Verlauf der Interaktion zu nutzen. Der mathematische Aushandlungsprozess ist dabei geprägt von Phasen der Lenkung durch die Lehrpersonen und Phasen des selbstständigen Arbeitens der Lernenden. Sowohl die Lehrenden als auch die Lernenden sind an der thematischen Entwicklung des MSR-Erkenntnis beteiligt, was dazu führt, dass die Lernenden durch diesen Mathematischen Support-Raum auf der fachlichen Ebene partizipieren und mathematische Lernprozesse nachgezeichnet werden können.

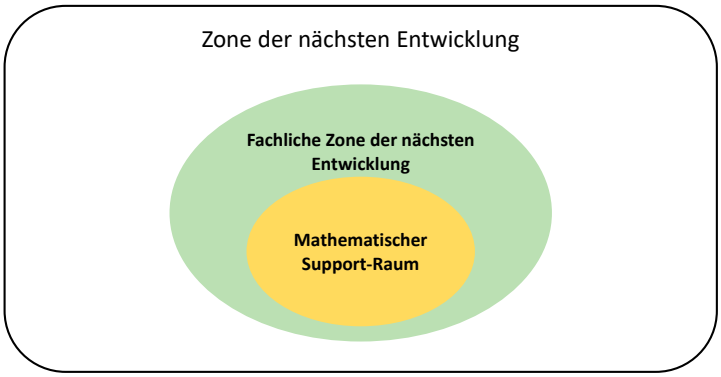


Abbildung 38: Lernermöglichungsbedingungen der MSR-Entfaltung und MSR-Erkenntnis in der fachlichen Zone der nächsten Entwicklung

Als Ergebnis der Betrachtung der Lernermöglichungsbedingungen innerhalb von Mathematischen Support-Räumen kann die Vermutung aus Kapitel 4.4 bestätigt werden: Je mehr Überschneidungen ein Mathematischer Support-Raum mit der fachlichen Zone der nächsten Entwicklung hat, desto mehr fachliche Lernermöglichungsbedingungen ergeben sich für das Individuum.

Insgesamt hat sich gezeigt, dass die rekonstruierten Support-Systeme von Tiedemann (2012) nicht genau auf die mathematischen Aushandlungsprozesse im inklusiven Mathematikunterricht übertragen werden können, sondern es einer Erweiterung der Theorie bedarf. So konnte zum einen nachgezeichnet werden, dass die rekonstruierten Mathematischen Support-Räume entweder als Mischform auftreten, wie der MSR-Nachahmung als Mischform zwischen dem Support-Job „Mitmachen“ und „Entwicklungsfortschritt“, oder sie nur teilweise Überschneidungen haben, wie der MSR-Entfaltung mit dem Support-Job „Erkundung“. Zum anderen konnte ein neuer Mathematischer Support-Raum, der MSR-Erkenntnis rekonstruiert werden. Dieser Mathematische Support-Raum weist Charakteristika auf, die didaktisch geprägt sind – so etwa der Wechsel zwischen gelenkten und freien Phasen – und die vermutlich überwiegend im Schulkontext zu finden sind. Mithilfe der in dieser Arbeit rekonstruierten Mathematischen Support-Räume konnte somit eine theoretische Ausdifferenzierung vorgenommen werden, welche die bisherigen Forschungsbemühungen bezüglich der Unterstützung von mathematischen Lernprozessen (vgl. Tiedemann, 2012, 2013) erweitert und diese auf Situationen im inklusiven Mathematikunterricht anwendet.

9.2 Rekonstruktion und Komparation der Mathematischen Support-Profile der Lehrpersonen

In diesem Kapitel wird eine Komparation der in Kapitel 7 und 8 analysierten Szenen hinsichtlich der Mathematischen Support-Profile der Lehrpersonen im inklusiven Mathematikunterricht vorgenommen (siehe auch Kapitel 7.1.3). Die jeweils drei analy-

sierten Szenen für jede der vier Lehrpersonen und die daraus rekonstruierten Mathematischen Support-Räume sind dabei für die jeweilige Lehrperson als charakteristisch anzusehen. Indem jeweils für alle drei Szenen pro Lehrperson vergleichend rekonstruiert wurde, welche Mathematischen Support-Räume (MSR-Nachahmung, MSR-Erkenntnis oder MSR-Entfaltung) sich zwischen einer Lehrperson und den Lernenden aufspannen, können nun im Weiteren zwei Mathematische Support-Profile herausgearbeitet werden. Die Mathematischen Support-Profile, welche sich auf der Grundlage der Komparationen der Mathematischen Support-Räume und der jeweiligen darin entstehenden Lernermöglichungsbedingungen aus Kapitel 9.1 ergeben, können Aufschluss darüber geben, wie die Mathematischen Support-Räume zwischen der jeweiligen Lehrperson in Bezug zu allen unterschiedlichen Lernenden gestaltet sind. Zudem lässt sich daraus ableiten, welche Lernermöglichungsbedingungen mathematischen Lernens sich für die Lernenden innerhalb eines Mathematischen Support-Profils ergeben, und es können Gemeinsamkeiten und Unterschiede zwischen den Mathematischen Support-Profilen herausgearbeitet werden. Im Anschluss an die Generierung der Mathematischen Support-Profile im inklusiven Mathematikunterricht werden verschiedene Einflussfaktoren auf die Entstehung der Mathematischen Support-Profile beleuchtet. Im Mittelpunkt steht dabei die Auswirkung der Form der multiprofessionellen Kooperation auf die Mathematischen Support-Profile. Da die multiprofessionellen Teams in den erhobenen Daten dieser Studie jeweils in einer anderen Kooperationsform (siehe Kapitel 5.3.2) zusammenarbeiten, schließt das Kapitel mit einem Vergleich beider Kooperationsformen hinsichtlich der Mathematischen Support-Profile. Mithilfe dieser komparativen Analyse sollen so die Auswirkungen der multiprofessionellen Kooperation auf die Entstehung von Mathematischen Support-Räumen und somit auf die Partizipationsmöglichkeiten der Lernenden in mathematischen Aushandlungsprozessen im inklusiven Mathematikunterricht in den Blick genommen werden.

9.2.1 Rekonstruktion der Ausprägung der Mathematischen Support-Räume

Gegenstand dieses Kapitels ist die Bündelung der Ausprägungen der Mathematischen Support-Räume, welche in den analysierten Szenen für eine Lehrpersonen nachgezeichnet werden konnten. Es wird somit für jede Lehrperson an dieser Stelle verdichtet dargestellt, welche Form von Mathematischen Support-Räumen sich in den Aushandlungsprozessen mit den Lernenden etabliert, um im nächsten Kapitel daraus Mathematische Support-Profile zu generieren.

Ausprägung der Mathematischen Support-Räume von Frau Becker

In Szene 1 *‚Würfelzahlen 1‘* spannt sich ein Mathematischer Support-Raum zwischen Frau Becker und Niklas auf, welcher vor allem auf das Durchführen des Zuordnungsmusters der Karten ausgerichtet ist und der es Niklas ermöglicht, zunehmend autonom die Zuordnungsübung der Würfelzahlen durchzuführen. Im Mittelpunkt des Mathematischen Support-Raumes steht dabei die Handlungsabfolge der Zuordnungs-

handlung an sich und nicht der mathematische Inhalt der Zuordnungshandlung. Ähnliches lässt sich auch im Mathematischen Support-Raum der Szene 3 ‚*Hämmerchen Spiel*' zwischen Jella und Frau Becker rekonstruieren. Auch hier etabliert sich ein Mathematischer Support-Raum, welcher auf die Zuordnungen von Holzquadraten auf dem Vorlagenblatt ausgerichtet ist. Beide Mathematischen Support-Räume sind also auf das Durchführen von einem Handlungsablauf fokussiert und stimmen aus fachlicher Perspektive nicht mit den fachlichen Zonen der nächsten Entwicklung der Lernenden überein. Die Handlungsabläufe sind in beiden Szenen jeweils von Frau Becker vorgegeben und die Lernenden reproduzieren diese. Sie passen sich an die Vorgaben von Frau Becker an: Niklas, indem er seinen verkürzten Handlungsablauf der Zuordnung der Würfelzahlen wieder auf das Anschauen der Karten fokussiert, und Jella, indem sie ihre Zuordnungsidee des gelben Dreiecks der Zuordnungsidee von Frau Becker unterordnet. Die Mathematischen Support-Räume werden daher in Kapitel 9.1.1 unter dem Begriff MSR–Nachahmung zusammengefasst. Für Frau Becker ist in diesen Mathematischen Support-Räumen charakteristisch, dass sie sich mit den Lernenden in einem mathematischen Aushandlungsprozess befindet, innerhalb dessen die Lernenden durchaus zunehmend autonom am Unterrichtsinhalt partizipieren. Die Aushandlungsprozesse sind dabei aber sehr eng geführt und die Lernenden bekommen wenig Raum für eigene Entdeckungen. Insgesamt gestaltet Frau Becker die Mathematischen Support-Räume maßgeblich, was dazu führt, dass in beiden Szenen zu Beginn Ansätze von fachlicher Partizipation sichtbar sind, sich der Mathematische Support-Raum jedoch so entwickelt, dass aus fachlicher Perspektive für die Lernenden keine mathematischen Lernermöglichungsbedingungen mehr rekonstruiert werden können. Der Support von Frau Becker, welcher sich in diesen beiden ersten Szenen auf das Durchführen von einem von ihr vorgegebenen Handlungsablauf ausrichtet, kann mit Tiedemann (2012) als typisch lehrer:innengelenkter Unterricht (vgl. Tiedemann, 2012, S. 167) oder nach Bauersfeld (1978) als handlungsverengend (vgl. Bauersfeld, 1978, S. 162) charakterisiert werden. Frau Becker und die Lernenden sind nicht gleichberechtigt an der Aushandlung des Mathematischen Support-Raumes beteiligt. Vielmehr deutet Frau Becker, was richtig und was falsch ist, und lenkt Niklas und Jella in eine von ihr vorgegebene Richtung.

Anders ist der Mathematische Support-Raum zu deuten, der sich in Szene 2 ‚*Würfelzahlen 2*' zwischen Niklas und Frau Becker entwickelt. Dieser ermöglicht Niklas, eine mathematische Erkenntnis zu gewinnen, die er auch mehrmals auf unterschiedliche Weise formuliert. Zwar lenkt Frau Becker auch diesen Aushandlungsprozess zu Beginn der Szene sehr stark, im Anschluss daran entwickelt sich jedoch ein Aushandlungsprozess über die Benennung der Karten, in dessen Rahmen Niklas immer autonomere Anteile gewinnt und Frau Becker ihn begleitet und sich die Lenkung Frau Beckers nach und nach abbaut. Niklas ist an der Gestaltung dieses Mathematischen Support-Raumes stärker beteiligt, wenngleich Frau Becker weiterhin die Rahmenbedingungen vorgibt, innerhalb derer die zunehmend autonome Partizipation erfolgen kann. Niklas bekommt so mehr Raum, um die mathematischen Strukturen der Aufgabe zu durchdringen und eine fachlich neue Erkenntnis zu formulieren. Dieser Mathematische Support-Raum kann daher dem MSR-Erkenntnis (siehe Kapitel 9.1.3) zu-

geordnet und in der fachlichen Zone der nächsten Entwicklung von Niklas verortet werden.

Blickt man auf die sich etablierenden Mathematischen Support-Räume zwischen Frau Becker und den Lernenden, wird deutlich, dass sich der MSR-Nachahmung zweimal und der MSR-Erkenntnis einmal in den Aushandlungsprozessen zwischen Frau Becker und den Lernenden etabliert. Der MSR-Entfaltung konnte bei Frau Becker nicht rekonstruiert werden.

Ausprägung Mathematischer Support-Räume von Frau Aberlein

Der Vergleich der Mathematischen Support-Räume zwischen Frau Aberlein und den Lernenden zeigt, dass Frau Aberlein in der Gestaltung innerhalb der Mathematischen Support-Räume vielfältig und flexibel agiert. So konnten für Frau Aberlein als einzige Lehrperson alle Formen Mathematischer Support-Räume rekonstruiert werden.

In der Szene 4 ‚*Stellenwerttafel*' etabliert sich ein Mathematischer Support-Raum zwischen Frau Aberlein und Ronja, der auf das Erkennen und Nutzen der Strukturen der Stellenwerttafel ausgerichtet ist. Frau Aberlein agiert hier, wie bereits in Kapitel 9.1.3 zum *MSR-Erkenntnis* beschrieben, sowohl in einer lenkenden als auch in einer begleitenden Rolle. Zu Beginn des mathematischen Aushandlungsprozesses lenkt sie Ronja noch sehr stark, wohingegen der Mathematische Support-Raum Ronja später ermöglicht, die mathematischen Strukturen zu ergründen. Ronja erkennt die Strukturen der Stellenwerttafel mithilfe des stellenwertgerechten Vorlesens, was Frau Aberlein initiiert hat. Frau Aberlein gibt Ronja damit eine Methode an die Hand, mithilfe derer sie zunehmend autonom an dem Aushandlungsprozess über den fachlichen Inhalt der Aufgabe partizipieren kann. Eine zunehmend autonome Partizipation am Aushandlungsprozess über den fachlichen Lerngegenstand kann auch innerhalb des Mathematischen Support-Raumes in der Szene 5 ‚*Würfelzahlen 3*' zwischen Niklas und Frau Aberlein rekonstruiert werden. Niklas, der hier zum dritten Mal mit dem Material Würfelzahlen arbeitet, hat in dieser Szene eine hohe fachliche Verantwortlichkeit und kann bereits vorhandene Strategien zum Anzeigen der Punkte weiter festigen. Zudem hat er innerhalb des Mathematischen Support-Raumes den Freiraum, eine eigene mathematische Entdeckung zu machen. Frau Aberlein lenkt diesen Prozess eher wenig und nimmt eine begleitende Rolle ein, die es Niklas ermöglicht, eigene mathematische Ideen zu entfalten. Diese beiden Szenen zeigen exemplarisch, dass Frau Aberlein sich in ihren supportiven Handlungen zurücknimmt, wodurch sie die inhaltliche Verantwortung (teilweise) auf die Lernenden überträgt und ihnen den Raum für eigene fachliche Entdeckungen gibt. Die Mathematischen Support-Räume unterstützen so das fachliche Lernen innerhalb der Zone der nächsten Entwicklung.

Im Gegensatz dazu kann der dritte Mathematische Support-Raum zwischen Frau Aberlein und Anton in Szene 6 ‚*Rechenschiffchen*' angeführt werden. In diesem Mathematischen Support-Raum, welcher dem MSR-Nachahmung zugeordnet werden kann, lenkt Frau Aberlein den Aushandlungsprozess eher stark (siehe Kapitel 9.1.1). Der Mathematische Support-Raum ermöglicht Anton wenig Freiraum, eigene mathematische Entdeckungen zu machen und eigene Strategien zur Anzahlbestimmung zu entwickeln. Anton verbleibt in den zählenden Rechenstrategien, welche in seiner

fachlichen Zone der aktuellen Entwicklung liegen. Frau Aberlein initiiert das zählende Rechnen möglicherweise bewusst, weil sie Anton keine anderen Strategien zur Anzahlbestimmung zutraut.

Insgesamt ist für Frau Aberlein charakteristisch, dass sich zwischen ihr und den Lernenden eine breite Variation an Mathematischen Support-Räumen aufspannt. Es können also zum einen Mathematische Support-Räume rekonstruiert werden, innerhalb derer sie eine enge Führung übernimmt und die inhaltliche Verantwortlichkeit innehat, und zum anderen zeigt sich, dass sie die inhaltliche Verantwortung ebenso an die Lernenden abgibt und den Support an den Lernenden orientiert sowie an die jeweilige Situation anpasst. Die daraus entstehenden Mathematischen Support-Räume ermöglichen Ronja und Niklas fachlich Neues zu lernen.

Ausprägung der Mathematischen Support-Räume von Frau Naimiller

Für Frau Naimiller kann nachgezeichnet werden, dass sich zwischen ihr und den Lernenden überwiegend Mathematische Support-Räume entwickeln, die den MSR-Nachahmung zugeordnet werden können. So entwickelt sich zwischen Frau Naimiller und Darina in der Szene 7 ‚*Zerlegungs-Monde*' ein Mathematischer Support-Raum, der darauf ausgerichtet ist, Zahlzerlegungen der zehn nach einem von Frau Naimiller vorgegebenen Muster durchzuführen und diese anschließend auf das Arbeitsblatt einzutragen. Ein Mathematischer Support-Raum mit ähnlichen Charakteristika etabliert sich in der Szene 8 ‚*Auf dem Markt*' zwischen Frau Naimiller und Pelin. Auch hier liegt der Fokus darauf, dass Pelin eine vorgegebene Struktur von Frau Naimiller übernimmt, um die Aufgabe zu lösen. Eine eingebrachte Lösungsidee von Pelin wird von Frau Naimiller nicht aufgenommen. Die Analysen der beiden Szenen verdeutlichen Frau Naimillers starke Lenkung und ihre damit einhergehende inhaltliche Verantwortlichkeit innerhalb der Mathematischen Support-Räume. Frau Naimiller geht insgesamt eher wenig auf die Lernenden und ihre eingebrachten Ideen innerhalb des mathematischen Aushandlungsprozesses ein, was dazu führt, dass die Mathematischen Support-Räume sich wenig an den fachlichen Kompetenzen der Lernenden orientieren und somit nicht innerhalb ihrer fachlichen Zone der nächsten Entwicklung eingeordnet werden können. Darina und Pelin lernen stattdessen, einen vorgegebenen Handlungsablauf zu reproduzieren. An dieser Stelle sei angemerkt, dass dieses Vorgehen durchaus im weiteren Verlauf der Interaktion zu einem fachlichen Autonomiezuwachs bei den Lernenden führen kann (siehe Kapitel 9.1.1). Das Agieren von Frau Naimiller innerhalb dieser beiden Mathematischen Support-Räume wirkt dennoch wenig flexibel und erinnert an einen typisch durch Lehrer:innen geführten (vgl. Tiedemann, 2012, S. 167) und handlungsverengenden (vgl. Bauersfeld, 1978, S. 162) Unterricht.

Ein etwas anderes Bild zeichnet sich in Szene 9 ‚*Plus über den Zehner 1*' zwischen Frau Naimiller und Karim ab. In dieser Szene unterstützt Frau Naimiller Karim in einem Klassengespräch über die Zerlegung der sechs in eins und fünf. Indem sie parallel zum Klassengespräch mit Karim arbeitet, kann Karim die Strukturen der Aufgabe erkennen, auf einen neuen mathematischen Inhalt übertragen und diesen im Klassengespräch äußern, weshalb dieser Mathematische Support-Raum dem MSR-Erkenntnis zugeordnet werden kann. Der Mathematische Support-Raum liegt damit in Ka-

rims fachlicher Zone der nächsten Entwicklung. Zudem greift Frau Naimiller die von Karim eingebrachte Idee auf, die Zerlegung mit den Fingern zu visualisieren. Auch Karim ist somit an der inhaltlichen Gestaltung des Mathematischen Support-Raumes beteiligt. Die Szene verdeutlicht ebenfalls, dass Frau Naimiller die Rolle einer zusätzlichen Lehrperson im Unterricht innehat. Während Frau Maack für den Klassenunterricht verantwortlich ist, liegt die zusätzliche Unterstützung von Lernenden in der Hand von Frau Naimiller.

Die sich etablierenden Mathematischen Support-Räume zwischen Frau Naimiller und den Lernenden sind zweimal der MSR-Nachahmung und einmal der MSR-Erkenntnis. Der MSR-Entfaltung konnte bei Frau Naimiller nicht rekonstruiert werden.

Ausprägung der Mathematischen Support-Räume von Frau Maack

Die Mathematischen Support-Räume, die sich zwischen Frau Maack und den Lernenden Elsa, Lina und Amelie aufspannen, können dem MSR-Nachahmung und dem MSR-Erkenntnis zugeordnet werden. Daraus lässt sich ableiten, dass Frau Maack innerhalb der Mathematischen Support-Räume überwiegend verantwortlich für die Gestaltung des Supports ist und die Lernenden dabei in eine von ihr vorgegebene Richtung lenkt. In der Szene 11 ‚*Addieren mit Zehnerübergang*' und der Szene 12 ‚*Rechendreiecke*' sind die Mathematischen Support-Räume von einer kleinschrittigen Anleitung geprägt. Die von der Lehrperson vorgegebenen Handlungsabläufe dienen dabei nicht dem Erkennen und Nutzen von mathematischen Strukturen (bspw. Rechentrick ‚zuerst bis zur zehn'), sondern lediglich dem Lösen der Aufgaben über das zählende Rechnen, was beide Mädchen bereits beherrschen. Die Lernenden lernen mathematisch-fachlich also nichts Neues, sondern reproduzieren vorgegebene Handlungsabläufe, die aus fachlicher Sicht in ihren Zonen der aktuellen Entwicklung liegen. Es fällt an dieser Stelle auf, dass Frau Maack in diesen Szenen als einzige Lehrperson im Klassenraum anwesend ist, weshalb immer wieder auch andere Mitschüler:innen die mathematischen Aushandlungsprozesse unterbrechen und die Hilfe von Frau Maack einfordern (siehe dazu die Transkripte in Kapitel 8.4.2 und 8.4.3). Die Unterbrechungen der mathematischen Aushandlungsprozesse und der Handlungsdruck, unter dem Frau Maack zu stehen scheint, um allen Lernenden gerecht zu werden, können als ein Grund gedeutet werden, weshalb die Mathematischen Support-Räume in diesen Szenen möglichst „effizient" bzw. lösungsorientiert gestaltet sind. Mathematische Support-Räume, in denen Frau Maack die Lernenden bei der Entdeckung oder Entwicklung eigener mathematischer Strategien begleitet, würden deutlich mehr Zeit und Aufmerksamkeit in Anspruch nehmen als das kleinschrittige Anleiten von Lösungsschritten. Als Stützung dieser Vermutung kann die Szene 10 ‚*Plus über den Zehner 2*' herangezogen werden. In dieser Szene sind sowohl Frau Maack als auch Frau Naimiller im Klassenraum anwesend, weshalb Frau Maack nicht allein für alle Lernenden zuständig ist. Der Mathematische Support-Raum, der sich zwischen ihr und Elsa aufspannt, ist lediglich durch ein Gespräch mit einem anderen Schüler unterbrochen. Folglich hat Frau Maack mehr Zeit, um sich auf den Aushandlungsprozess mit Elsa zu konzentrieren. Zudem nimmt in dieser Szene die Lenkung von Frau Maack etwas ab. Zwar lenkt sie den Aushandlungsprozess auch hier durch das Aufzeigen einer Strate-

gie zur Lösung der Aufgabe, letztendlich stellt sie Elsa die Anwendung dieser Strategie jedoch frei. Trotz dieser eher gelenkten Phase, welche auf die Unterbrechung eines anderen Schülers zurückgeführt werden kann, wird Elsa zur eigenständigen Entdeckung mathematischer Strukturen ermutigt, was Elsa durch das gedankliche Nutzen der Zerlegungsstriche auch tut. Elsa variiert somit die von Frau Maak vorgestellte Strategie, weshalb dieser Mathematische Support-Raum in ihrer Zone der nächsten Entwicklung verortet und dem MSR-Erkenntnis (siehe Kapitel 9.1.3) zugeordnet werden kann.

Die sich etablierenden Mathematischen Support-Räume zwischen Frau Maack und den Lernenden zeigen, dass sich der MSR-Nachahmung zweimal und der MSR-Erkenntnis einmal in den Aushandlungsprozessen zwischen Frau Maack und den Lernenden etabliert. Der MSR-Entfaltung konnte auch bei Frau Maack nicht rekonstruiert werden.

9.2.2 Komparation der Mathematischen Support-Profile der Lehrpersonen

In diesem Kapitel werden nun die zuvor rekonstruierten Ausprägungen der Mathematischen Support-Räume, welche in den Aushandlungsprozessen der Lehrpersonen mit den Lernenden auftreten, miteinander verglichen. Mithilfe dieser Komparation können durch die einzelnen Szenen (vgl. Schütte, 2009, S. 93) die Lehrpersonen in Relation zueinander betrachtet werden, woraufhin eine Theoriegenese möglich ist, mithilfe derer Mathematische Support-Profile für den inklusiven Mathematikunterricht generiert werden können (siehe auch Kapitel 7.1.3).

Mathematisches Support-Profil A

Eine Komparation hinsichtlich der Ausprägungen der Mathematischen Support-Räume zwischen den Lehrpersonen zeigt, dass Frau Becker, Frau Naimiller und Frau Maack ähnliche Ausprägungen Mathematischer Support-Räume in den Aushandlungsprozessen mit den Lernenden aufweisen, nämlich den **MSR-Nachahmung** und den **MSR-Erkenntnis**, woraus ein Mathematisches Support-Profil – das *Mathematische Support-Profil A* – für den inklusiven Mathematikunterricht generiert werden kann.

Das Mathematische Support-Profil A zeichnet sich dadurch aus, dass die Lehrpersonen überwiegend die inhaltliche Verantwortlichkeit für die Gestaltung der Mathematischen Support-Räume innehaben. Bei allen drei Lehrpersonen kann nachgezeichnet werden, dass sie in ihren supportiven Handlungen gern die Kontrolle behalten. Lernende zu unterstützen, bedeutet anscheinend für sie, dass sie ihnen eine Richtung vorgeben, indem sie die Aushandlungsprozesse mit den Lernenden (zunächst) stark lenken (siehe auch Kapitel 9.1.1 und 9.1.3). Lehrpersonen, die sich innerhalb des Mathematischen Support-Profils A bewegen, bleiben also sehr eng an den vorgegebenen Aufgaben und ihren eigenen Strategien, um diese zu lösen. Diese enge Führung zeigt sich darin, dass die Lehrenden wenig auf die mathematisch-inhaltlichen Ideen der Lernenden eingehen und die Mathematischen Support-Räume so nicht auf die Entfaltung eigener Strategien der Lernenden ausgerichtet sind. Die Komparation über die

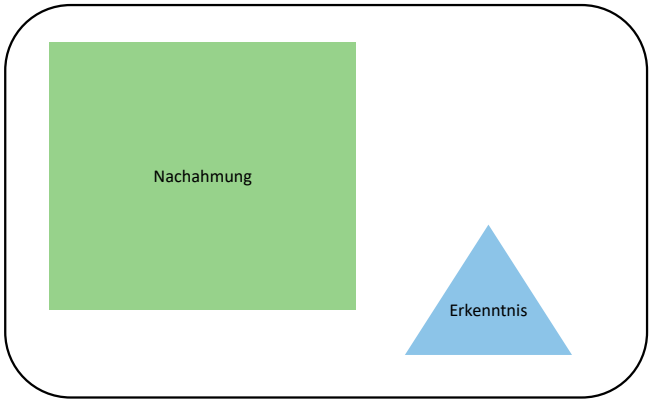


Abbildung 39: Mathematische Support-Räume im Mathematischen Support-Profil A

Lehrpersonen zeigt jedoch, dass Unterstützung innerhalb des Mathematischen Support-Profils A auch als unterstützendes Gerüst (vgl. dazu Scaffolding, Kapitel 9.1.3; Jugel & Steffens, 2019, S. 87) wirken kann, welches die Lehrpersonen den Lernenden zur Seite zu stellen und zunehmend abbauen und innerhalb dessen die Lernenden immer mehr autonome Anteile zeigen. Dennoch fokussieren die Lehrenden eher ihren eigenen Lösungsweg und verbleiben so in ihrer eigenen (mathematischen) Struktur. Die Mathematischen Support-Räume passen sich den Lernenden und ihren mathematisch-fachlichen Lernbedürfnissen weniger an, was dazu führt, dass sich so nur teilweise mathematisch-fachliche Lernermöglichungsbedingungen, in Form einer mathematischen Erkenntnis, für die Lernenden eröffnen. Lehrpersonen, die innerhalb des Mathematischen Support-Profils A agieren, könnten den Lernenden zwar einen schnellen Erfolg in der Aufgabenbearbeitung ermöglichen, das mathematisch-fachliche Lernen durch eine zunehmend autonome Partizipation am fachlichen Inhalt der mathematischen Aushandlungsprozesse wird so jedoch wenig initiiert.

Mathematisches Support-Profil B

Das *Mathematische Support-Profil B*, welches ebenfalls mithilfe der Komparation der Ausprägungen der Mathematischen Support-Räume der Lehrenden untereinander für den inklusiven Mathematikunterricht rekonstruiert werden kann, hat Parallelen zu dem Mathematischen Support-Profil A. Dies soll exemplarisch an dem Beispiel der Lehrperson Frau Aberlein verdeutlicht werden. Wie bereits im Kapitel 9.2.1 ausgearbeitet, etablieren sich auch zwischen Frau Aberlein und den Lernenden Mathematische Support-Räume, in denen Frau Aberlein die Führung übernimmt und eng an ihren eigenen mathematisch-fachlichen Strukturen verbleibt. Innerhalb dieser Mathematischen Support-Räume können für die Lernenden wenig mathematisch-fachliche Lernermöglichungsbedingungen nachgezeichnet werden (siehe Kapitel 9.2.1). Im Unterschied zu den Lehrpersonen, die dem Mathematischen Support-Profil A zugeordnet werden können, kann zwischen Frau Aberlein und Niklas jedoch *zusätzlich ein MSR-Entfaltung* rekonstruiert werden, innerhalb dessen Frau Aberlein die inhaltliche

Verantwortung auf den Lernenden überträgt und ihm Raum gibt, neue mathematisch-fachliche Fähigkeiten zu entfalten (siehe Kapitel 9.1.2). Für Frau Aberlein kann in ihren supportiven Handlungen daher ein überwiegend kognitivistisches Lernverständnis nachgezeichnet werden (siehe Kapitel 9.1.3 und 9.1.2).

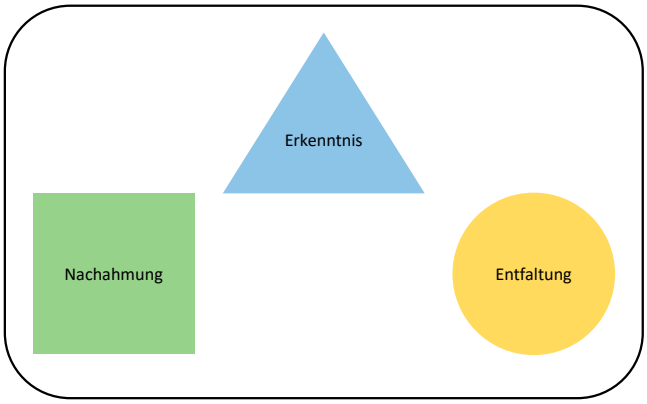


Abbildung 40: Mathematische Support-Räume im Mathematischen Support-Profil B

Als Besonderheit des Mathematischen Support-Profils B lässt sich somit herausarbeiten, dass zwischen den Lehrenden und den Lernenden **alle drei Ausprägungen Mathematischer Support-Räume** (siehe dazu Kapitel 9.1) rekonstruiert werden können. Lehrpersonen, die sich innerhalb des Mathematischen Support-Profils B bewegen, zeigen also eine größere Variation an Mathematischen Support-Räumen als Lehrpersonen im Mathematischen Support-Profil A. Sie passen ihren Support somit flexibler an die Bedürfnisse der Lernenden an, sodass den Lernenden öfter fachliche Lernermöglichungsbedingungen im Sinne einer zunehmend autonomen Partizipation am mathematisch-fachlichen Inhalt der Aushandlungsprozesse ermöglicht werden.

Die Komparationen der Mathematischen Support-Profile verdeutlichen, dass Lehrende, je nach Mathematischem Support-Profil, innerhalb dessen sie sich bewegen, im inklusiven Mathematikunterricht auf unterschiedliche Art und Weise agieren, was bei den Lernenden zu unterschiedlichen Lernermöglichungsbedingungen führt. Lehrende, die sich innerhalb des Mathematischen Support-Profils A bewegen, eröffnen den Lernenden weniger mathematisch-fachliche Lernermöglichungsbedingungen als Lehrende, die sich im Mathematischen Support-Profil B bewegen. Nachdem zwei verschiedene Mathematische Support-Profile durch die Komparation der empirischen Daten rekonstruiert werden konnten, sollen im Folgenden mögliche Gründe für die Entstehung der unterschiedlichen Mathematischen Support-Profile herausgearbeitet werden.

9.2.3 Einflussfaktoren auf die Entstehung unterschiedlicher Mathematischer Support-Profile

Die Entstehung Mathematischer Support-Profile und die damit einhergehenden Lernermöglichungsbedingungen für Lernende im inklusiven Mathematikunterricht sind von verschiedenen Einflussfaktoren abhängig. Da in diesem Kapitel der Fokus auf den Lehrenden liegt, werden im Folgenden lediglich Einflussfaktoren auf der Seite der Lehrenden betrachtet, auch wenn im Sinne eines intersubjektiv ausgehandelten Mathematikunterrichts (Kapitel 3.4) die Lernenden ebenfalls die Entstehung Mathematischer Support-Profile beeinflussen.

In der aktuellen Forschungsdiskussion um die inklusive Schul- und Unterrichtsentwicklung werden vor allem die Bedeutung der professionellen Kompetenzen (vgl. Lütje-Klose & Neumann, 2022, S. 130; Vock & Gronostaj, 2017) und die multiprofessionelle Kooperation von Lehrpersonen (vgl. Lütje-Klose & Neumann, 2022, S. 135–137; Werning & Lütje-Klose, 2012, S. 224 f.) als wesentliche Einflussfaktoren auf die Unterrichtsgestaltung und damit einhergehende Lernprozesse hervorgehoben. Zunächst sollen daher nun die professionellen Kompetenzen der Lehrpersonen und deren Einfluss auf die Mathematischen Support-Profile kurz thematisiert werden, bevor aufgrund der interaktionistischen Verortung der Arbeit umfangreicher auf die multiprofessionelle Kooperation als Einflussfaktor eingegangen wird.

Professionelle Kompetenzen als Einflussfaktor auf Mathematische Support-Profile

Baumert und Kunter (2006) unterscheiden hinsichtlich der professionellen Kompetenzen von Lehrpersonen vier Bereiche: Überzeugungen und Werthaltungen, motivationale Orientierungen, selbstregulative Fähigkeiten und das Professionswissen (vgl. Baumert & Kunter, 2006, S. 482). Unter dem Begriff des Professionswissens fassen die Autor:innen sowohl Fachwissen und fachdidaktisches Wissen als auch pädagogisches Wissen, Organisationswissen und Beratungswissen zusammen (vgl. ebd.). Um inklusiven Mathematikunterricht zu planen und durchzuführen, bedarf es also mathematischen Fachwissens, was wiederum eine Voraussetzung für das fachdidaktische Wissen (curriculare Anforderungen und didaktische Sequenzierung) und das pädagogische Wissen (die Umsetzung des fachdidaktischen Wissens) darstellt (vgl. auch Vock & Gronostaj, 2017, S. 80). Dementsprechend wirkt sich das Professionswissen der Lehrenden nicht nur auf die Unterrichtsgestaltung, sondern auch auf die Gestaltung Mathematischer Support-Räume und somit auf die Mathematischen Support-Profile aus.

Vock und Gronostaj (2017) führen anschlussfähig an die Unterteilung von Baumert und Kunter (2006) an, dass jedoch nicht nur das Wissen der Lehrperson für die professionelle Handlungskompetenz von Bedeutung ist, sondern ebenso erfahrungsbasierte Überzeugungen, Vorstellungen oder Beliefs (vgl. Vock & Gronostaj, 2017, S. 83). Teacher Beliefs entstehen aus Erfahrungen, die die Lehrpersonen zum inklusiven Mathematikunterricht gemacht haben, und sind somit „das Ergebnis der mathematischen Sozialisation, die die eigene Schulzeit, das Studium und die Erfahrungen im Lehrerberuf umfasst“ (Korff, 2015, S. 88). Sie sind ebenso verantwortlich für die Unterrichtsgestaltung wie für das Professionswissen, da sie Planungs- und Hand-

lungsentscheidungen im Umgang mit mathematischen Inhalten (vgl. ebd.) und somit wiederum die Gestaltung Mathematischer Support-Räume sowie die Mathematischen Support-Profile beeinflussen. Viermann (2022) arbeitet in ihrer Dissertation aus, dass neben den Einstellungen, Beliefs und Haltungen das *konjunktive Erfahrungswissen* eine bedeutende Rolle für das professionelle Handeln von Lehrpersonen im Unterricht spielt (vgl. Viermann, 2022, S. 101–107). Das konjunktive Erfahrungswissen setzt sich (1) aus dem kommunikativen Wissen, wie dem Wissen um normative Rollen und Erwartungen, (2) dem habitualisierten Wissen, d.h. dem Wissen über das Vorgehen und Handeln in der Handlungspraxis, und (3) dem Spannungsverhältnis von Norm und Habitus zusammen (vgl. Viermann, 2022, S. 86). Es bestimmt beispielsweise die Umsetzung schulischer Inklusion im Unterrichtsalltag (siehe auch Kapitel 10) oder auch die Unterstützung im inklusiven Mathematikunterricht.

Bezüglich der Überzeugungen und Vorstellungen von Lehrpersonen wird zudem im Diskurs der inklusiven Schul- und Unterrichtsentwicklung betont, dass eine bestmögliche und individuelle Unterstützung immer mit dem Menschenbild und der pädagogischen Zielvorstellung der Lehrperson verbunden ist (vgl. Schäfers, 2009, S. 77; Vock & Gronostaj, 2017, S. 83). Hierzu gehören beispielsweise epistemologische Überzeugungen über den Wissenserwerb von Lernenden. Haben Lehrpersonen ein eher kognitiv-konstruktivistisches Verständnis, sehen sie die Lernenden als Konstrukteure ihres eigenen Wissens. Sind jedoch eher transmissive Überzeugungen wie die behavioristische Sichtweise zu rekonstruieren, wird der Wissenserwerb eher passiv und als Weitergabe von den Lehrenden an die Lernenden (vgl. Voss et al., 2011, S. 238 f.) in eher lehrergelenkten Unterrichtsformen (vgl. Dubberke et al., 2008, S. 194) verstanden. Vock und Gronostaj (2017) stellen diesbezüglich heraus, dass es einen signifikanten Zusammenhang zwischen den epistemologischen Überzeugungen und dem Lernen im Unterricht gibt (vgl. auch Dubberke et al., 2008, S. 194), wobei deren Umsetzung im Unterricht immer auch vom professionellen Wissen der Lehrenden abhängt (vgl. Drexl, 2014, S. 76; Vock & Gronostaj, 2017, S. 85). So regen Lehrende mit eher transmissiven Überzeugungen die Lernenden seltener an, sich aktiv mit dem fachlichen Inhalt auseinanderzusetzen (vgl. Dubberke et al., 2008, S. 203), was sich wiederum negativ auf das fachliche Lernen auswirkt. Lehrende mit eher kognitiv-konstruktivistischen Überzeugungen schaffen hingegen öfter differenzierte und verstehensorientierte Lerngelegenheiten (vgl. Drexl, 2014, S. 76) und fördern so die eigenständige Auseinandersetzung mit dem fachlichen Inhalt und damit mehr fachliche Lernermöglichungsbedingungen (vgl. auch Vock & Gronostaj, 2017, S. 85).

Der Einfluss von epistemologischen Überzeugungen konnte auch in den Mathematischen Support-Profilen dieser Studie nachgewiesen werden (siehe Kapitel 9.2.2). So zeigte sich, dass eine Unterstützung im Mathematischen Support-Profil B überwiegend von einer kognitivistischen Sichtweise der Lehrenden geprägt ist, in der es objektives Wissen wie beispielsweise einen bestimmten Ablauf eines Zuordnungsprozesses gibt, der den Lernenden beigebracht werden soll (vgl. Dubs, 2009, S. 27; Göhlich, 2007, S. 10 f.; Göhlich & Zirfas, 2007, S. 24). Dies geschieht auch über die eigenständige Auseinandersetzung mit dem mathematisch-fachlichen Inhalt. Im Mathematischen Support-Profil A hingegen konnte eine überwiegend behavioristische Sichtweise

auf das Mathematiklernen bei den Lehrenden rekonstruiert werden, da die Lehrenden komplexe Zusammenhänge in kleine vorgegebene Lernschritte unterteilen (vgl. Dubs, 2009, S. 25; Fürstenau, 2019, S. 24). Die Lernenden bekommen hier wenig Möglichkeiten, sich eigenständig mit dem fachlichen Inhalt auseinanderzusetzen. Ein konstruktivistisches Lernverständnis konnte in beiden Mathematischen Support-Profilen nicht nachgezeichnet werden[60] (siehe Kapitel 9.2.2). Anschlussfähig an die Ergebnisse von Drexl (2014, S. 203) können für die Lernenden, die im Mathematischen Support-Profil A unterstützt werden, weniger mathematisch-fachliche Lernermöglichungsbedingungen rekonstruiert werden als für Lernende innerhalb des Mathematischen Support-Profils B.

Die professionellen Kompetenzen von Lehrpersonen beeinflussen die Mathematischen Support-Profile insofern, als dass jede Lehrperson andere und eigene professionelle Kompetenzen aufweist und damit das Agieren innerhalb der Mathematischen Support-Räume individuell ausgestaltet, was bei den Lernenden zu unterschiedlichen Lernermöglichungsbedingungen führt. Folgt man der theoretischen Verortung der Arbeit (Kapitel 3.1), sind jene professionellen Kompetenzen in intersubjektiven Aushandlungsprozessen entstanden. Dieses Ergebnis kann mit dem Modell schulischer Kooperationsprozesse (vgl. Trapp & Ehlscheid, 2018, S. 103) als individuelle Ebene beschrieben werden (siehe auch Kapitel 5.3.1). Die individuelle Ebene umfasst die professionellen Kompetenzen sowie Erfahrungen, Einstellungen und individuellen Überzeugungen der Lehrpersonen bezüglich inklusiver Lehr- und Arbeitsformen (vgl. Arndt & Werning, 2013, S. 22; Lütje-Klose & Urban, 2014b, S. 136; Trapp & Ehlscheid, 2018, S. 103 f.; Werning, 2014, S. 616). Da sich diese Arbeit interaktionstheoretisch verorten lässt, soll der Fokus nicht auf den individuellen Kompetenzen der Lehrenden liegen, auch wenn diese interaktiv hervorgebracht wurden, sondern der Blick auf die Interaktionen zwischen verschiedenen Lehrenden erweitert werden, um den Einfluss der Interaktionen der Lehrenden untereinander auf die Mathematischen Support-Profile zu untersuchen.

Form der multiprofessionellen Kooperation als Einflussfaktor auf Mathematische Support-Profile

Setzt man die Mathematischen Support-Profile in Relation zu den Formen der multiprofessionellen Kooperation (siehe Kapitel 5.3.2 und 5.3.4), kann ein Zusammenhang festgestellt werden. Wie bereits in Kapitel 5.3.4 ausgearbeitet, können in den empirischen Daten dieser Studie zwei unterschiedliche Formen der multiprofessionellen Kooperation rekonstruiert werden. Es handelt sich dabei zum einen um die Form *one teach, one assist* und zum anderen um die Form *teaming*. In Relationen zu den Mathematischen Support-Profilen wird deutlich, dass bei der Form *one teach, one assist* zwei Lehrpersonen mit dem Mathematischen Support-Profil A zusammenarbeiten und in der Form *teaming* zwei Lehrpersonen mit unterschiedlichen Mathematischen Support-Profilen, dem Mathematischen Support-Profil A und dem Mathematischen Support-Profil B. Eine dritte Möglichkeit, dass zwei Lehrpersonen mit dem Mathema-

60 Das fehlende sozial-konstruktivistische Lernverständnis wird in den Schlussbemerkungen (Kapitel 10) erneut aufgegriffen.

tischen Support-Profil B zusammenarbeiten, konnte in den Daten nicht nachgezeichnet werden. Inwiefern die Form der multiprofessionellen Kooperation Einfluss auf die Mathematischen Support-Profile hat, soll im Folgenden beleuchtet werden.

Die Kooperationsform *teaming* zeichnet sich dadurch aus, dass die Lehrenden unterschiedlicher Professionen gleichberechtigt in den Unterricht eingebunden sind. Sie begegnen sich als Lehrpersonen auf Augenhöhe und können ihre unterschiedlichen Blicke (vgl. auch Arndt & Werning, 2016, S. 168–171) auf die Lernenden gleichberechtigt in die Mathematischen Support-Räume einbringen. Lütje-Klose und Neumann (2022) vermuten aufgrund unterschiedlicher Ausbildungen und beruflicher Sozialisierungen von sonderpädagogischen und allgemeinen Lehrpersonen ein unterschiedliches Professionswissen (vgl. Lütje-Klose & Neumann, 2022, S. 134). Es kann daraus die Vermutung angestellt werden, dass die Kooperationsform *teaming* eigenständige professionelle Identitäten mit unterschiedlichen Blicken auf die Lernenden fördert (vgl. auch Arndt & Werning, 2016, S. 171) und sich dies für die Lernenden in einem breiten Spektrum Mathematischer Support-Räume äußert, wie beispielsweise bei dem multiprofessionellen Team Frau Becker und Frau Aberlein rekonstruiert werden kann. Die Kooperationsform *teaming* könnte demnach die Hervorbringung unterschiedlicher Mathematische Support-Profile fördern, was für die Lernenden flexible und individuelle Unterstützungsmöglichkeiten bedeutet.

Arbeitet ein multiprofessionelles Team in der Form *one teach, one assist* zusammen, ist eine Lehrperson als Klassenlehrer:in eingesetzt und eine zweite Lehrperson als zusätzliche Lehrperson in der Rolle der Spezialist:in (vgl. Neumann, 2019, S. 51), welche einzelne Lernende unterstützt (siehe auch Kapitel 5.3.3). Die zusätzliche Lehrperson ist also nur stundenweise als Unterstützung anwesend und hat keine eigene Handhabe über die Unterrichtsinhalte. Folglich besprechen die zusätzlichen Lehrenden Lerninhalte, die eine andere Lehrperson für die Lernenden ausgesucht hat. Sie haben somit weniger Möglichkeiten, das Thema zu öffnen (vgl. Radford et al., 2011, S. 8) und eigene Ideen für unterstützende Tätigkeiten in den mathematischen Aushandlungsprozess einzubringen. Zu diesem Ergebnis kommen auch Radford et al., die im Rahmen der DISS-Studie (Development and Impact of Support Stuff) Interaktionen zwischen Lernenden und allgemeinen Lehrpersonen sowie weiteren unterstützenden Professionen im Unterricht analysiert haben (vgl. Radford et al., 2011, S. 8). Professionen, die in der unterstützenden Rolle tätig sind, neigen dazu, die Ergebnisse bzw. die richtigen Lösungen in den Mittelpunkt der Unterstützung zu stellen, anstatt ein tieferes Verständnis zu fördern. Dies wird vor allem auf die oft fehlende Vorbereitungszeit und das damit einhergehende Arbeiten im Moment zurückgeführt (vgl. ebd., S. 9).

Die fehlende Auseinandersetzung mit dem mathematischen Inhalt der Aufgaben wird in den Daten der vorliegenden Studie beispielsweise in der Szene 7 ‚Zerlegungs-Monde' deutlich, wo Frau Naimiller die Zahlzerlegung der zehn nicht über das Bilden von Teilmengen, sondern über eine Subtraktionsaufgabe erklärt. Zwar kommt Darina so auf das richtige Ergebnis der Zahlzerlegung, das Bilden von Teilmengen wird jedoch nicht unterstützt (siehe Kapitel 8.3.1.1). Auch hier wird also eher das richtige Ergebnis der Zahlzerlegung vor ein tieferes mathematisches Verständnis der Aufgabe gestellt. Im Gegensatz dazu ist das Agieren von Frau Maack zu deuten, die Elsa in der

Szene 10 ‚Plus über den Zehner 2' die Zerlegung der sechs über das Nutzen von Zerlegungsstrichen erklärt (siehe Kapitel 8.4.1.1). Frau Maack verdeutlicht mit den Zerlegungsstrichen, dass eine Zahl in zwei Teilmengen zerlegt wird. Sie greift damit den mathematischen Inhalt präziser auf als Frau Naimiller, was daran liegen könnte, dass Frau Maack als hauptverantwortliche Lehrperson den Unterricht vorbereitet hat und damit mehr Zeit hatte, diesen fachlich zu durchdenken. Da Frau Naimiller als unterstützende Lehrperson in der Klasse eingesetzt ist, ist ihr Agieren innerhalb der Mathematischen Support-Räume, und damit ihr Mathematisches Support-Profil, möglicherweise auf ihre Rolle im multiprofessionellen Team und nicht auf ihre Ausbildung als Sonderpädagogin oder ihre individuellen Überzeugungen zu inklusiven Lehr- und Arbeitsformen (vgl. Arndt & Werning, 2013, S. 22; Lütje-Klose & Urban, 2014b, S. 136; Trapp & Ehlscheid, 2018, S. 103 f.) zurückzuführen. Wäre Frau Naimiller gleichberechtigter in den Unterricht und die Unterrichtsvorbereitung eingebunden, könnte sie die mathematischen Inhalte mehr durchdenken und würde sie daraufhin möglicherweise anders einführen und erklären.

Das Arbeiten im multiprofessionellen Team in der Form *one teach, one assist* hat ebenfalls Auswirkungen auf das Mathematische Support-Profil von Frau Maack. Da Frau Naimiller nur unregelmäßig zur Unterstützung der Lernenden anwesend ist, kann in den Mathematischen Support-Räumen, in denen Frau Maack allein in der Klasse ist, oft ein Zeit- bzw. Handlungsdruck nachgezeichnet werden. Frau Maack ist in diesen Unterrichtsstunden für alle Lernenden der Klasse zuständig und muss sich gleichzeitig um viele Lernende und ihre Bedürfnisse kümmern. Dies wirkt sich insofern auf das Mathematische Support-Profil aus, als dass dieses vermeintlich zeitsparend und effizient gestaltet ist und den Lernenden dadurch nicht immer fachliche Lernermöglichungsbedingungen eröffnet werden. Diese Vermutung wird durch die Szene 10 ‚Plus über den Zehner 2' untermauert, in der Frau Maack mehr Zeit hat, sich auf den Aushandlungsprozess mit Elsa zu konzentrieren. In dieser Szene sind sowohl Frau Maack als auch Frau Naimiller im Klassenraum anwesend, was bedeutet, dass Frau Maack nicht allein für alle Lernenden zuständig ist. Es zeigt sich, dass neben der Rolle im multiprofessionellen Team auch der Zeitfaktor, welcher durch die Form der multiprofessionellen Kooperation bestimmt wird, einen entscheidenden Einflussfaktor auf die Mathematischen Support-Profile darstellt.

9.2.4 Generalisierende Interpretationen (Ergebnisse Forschungsfrage 2)

In diesem Kapitel sollen nun als Ergebnis der Komparationen der Mathematischen Support-Profile allgemeingültige Aussagen über die Entstehung von Mathematischen Support-Räumen hinsichtlich der unterschiedlichen Professionen im inklusiven Mathematikunterricht herausgearbeitet werden, um damit die Forschungsfrage 2 zu beantworten: „*Wirken sich die verschiedenen Professionen und Formen unterrichtsbezogener multiprofessioneller Kooperation auf die Entstehung von Mathematischen Support-Räumen und damit auf die Lernermöglichungsbedingungen im inklusiven Mathematikunterricht aus*?"

Als Ergebnis der Komparation der Mathematischen Support-Profile in diesem Kapitel können zwei unterschiedliche Mathematische Support-Profile (A und B) rekonstruiert werden. Im Mathematischen Support-Profil A haben die Lernenden weniger Möglichkeiten, sich mit dem mathematisch-fachlichen Inhalt des Aushandlungsprozesses auseinanderzusetzen, und partizipieren dadurch weniger am mathematisch-fachlichen Inhalt als im Mathematischen Support-Profil B. Konkret bedeutet dies, dass sich zwischen Lehrenden im Mathematischen Support-Profil A und den Lernenden Mathematische Support-Räume rekonstruieren lassen, die dem MSR-Nachahmung und dem MSR-Erkenntnis zugeordnet werden können. Zwischen Lehrenden im Mathematischen Support-Profil B und den Lernenden kann hingegen eine größere Variation der Ausprägung der Mathematischen Support-Räume nachgezeichnet werden, da sich hier zusätzlich zu Mathematischen Support-Räumen des MSR-Nachahmung und des MSR-Erkenntnis auch Mathematische Support-Räume aufspannen, die als MSR-Entfaltung charakterisiert werden können. Aus den Komparationen der Mathematischen Support-Profile der Lehrenden lassen sich jedoch deutliche Parallelen ableiten, die zeigen, dass sich Support im inklusiven Mathematikunterricht überwiegend über Mathematische Support-Räume entwickelt, die als MSR-Nachahmung und als MSR-Erkenntnis charakterisiert werden können. Damit einhergehend lässt sich als Gemeinsamkeit feststellen, dass sich bei Lehrpersonen beider Professionen Mathematiklernen bzw. eine Unterstützung zum Mathematiklernen (zunächst) über eine Lenkung durch die Lehrperson realisiert (siehe Kapitel 9.1.1 und 9.1.3). Dahinter steht die im Behaviorismus bzw. im Kognitivismus verbreitete Annahme, dass die Lehrperson als Expertin die Lernenden anleitet und so ihr Wissen an die Lernenden weitergibt (vgl. Dubs, 2009, S. 26; Sanders & Welk, 2005; Spadafora & Downes, 2019, S. 1). Da lediglich bei der sonderpädagogischen Lehrperson Frau Aberlein, welche dem Mathematischen Support-Profil B zugeordnet wird, ein MSR-Entfaltung nachgezeichnet werden kann, innerhalb dessen sie den Lernenden Niklas nicht lenkt, sondern ihn in der Entfaltung neuer mathematischer Strategien begleitet, können in der Ausprägung der Mathematischen Support-Räume keine signifikanten Unterschiede zwischen den Lehrpersonen für die Grundschule und den sonderpädagogischen Lehrpersonen rekonstruiert werden. Zwar lässt sich in den Daten eine leichte Tendenz der größeren Vielfalt hinsichtlich der Entstehung Mathematischer Support-Räume bei der sonderpädagogischen Lehrperson Frau Aberlein erkennen, jedoch ist dies nicht eindeutig auf die sonderpädagogische Profession zurückzuführen. Vielmehr kann als ein Grund für diesen Unterschied die Kooperationsform im multiprofessionellen Team und die damit einhergehende Rolle der sonderpädagogischen Lehrperson im Unterricht vermutet werden. So zeichnet sich als Ergebnis der Komparation hinsichtlich der Mathematischen Support-Profile ab, dass die Zusammenarbeit in der Kooperationsform *one teach, one assist* die Zusammenarbeit von Lehrpersonen mit gleichen Mathematischen Support-Profilen fördert und so weniger Vielfalt in der Ausprägung der Mathematischen Support-Räume auftritt als in der Kooperationsform *teaming*, wo Lehrpersonen mit unterschiedlichen Mathematischen Support-Profilen zusammenarbeiten. Dies kann mit den Ergebnissen von Radford et al. (2011) auf die Rolle der sonderpädagogischen Lehrperson zurückgeführt werden. Frau Naimiller, die als sonderpäda-

gogische Lehrperson in der Kooperationsform *one teach, one assist* mit Frau Maack zusammenarbeitet, hat die Rolle der Spezialistin inne, in welcher sie die Klassenlehrerin sowie die Lernenden im Klassenunterricht zusätzlich unterstützt. Da sie wenig bis keine Handhabe über die Lerninhalte hat und auf die Vorgaben von Frau Maack reagiert (vgl. auch Radford et al., 2011, S. 8), ist sie auch in ihren supportiven Handlungen eingeschränkter als Frau Aberlein, die sich in einer anderen, gleichberechtigteren Position befindet. Diese hierarchische Ordnung, welche die Kooperationsform *one teach, one assist* zwangsläufig hervorbringt, kann mit Stichweh (2005) als monoprofessionelles Funktionssystem Schule bezeichnet werden (vgl. Stichweh, 2005, S. 40). Die unterstützende Profession, in diesem Fall die Sonderpädagogin Frau Naimiller, muss sich der Leitprofession, hier Frau Maack als Grundschullehrperson, unterordnen, damit sie in diesem System bestehen kann (vgl. Fabel-Lamla & Gräsel, 2022, S. 8; Stichweh, 2005, S. 40 f.).

Anschlussfähig daran kann mit der Komparation der Mathematischen Support-Profile die Vermutung aufgestellt werden, dass die Kooperationsform *teaming* die eigenständigen professionellen Identitäten der Lehrpersonen fördert bzw. unterstreicht. Da die Lehrpersonen hier gleichberechtigt in die Unterrichtsplanung und den Unterricht an sich eingebunden sind und sich die Verantwortung für die Lernenden gleichberechtigt teilen, kommen auch die individuellen Perspektiven auf das Mathematiklernen und damit einhergehend die vielfältigeren Ausprägungen Mathematischer Support-Räume deutlicher zum Vorschein. Lehrpersonen, welche in der Kooperationsform *teaming* zusammenarbeiten, führen somit eine gleichberechtigtere Kooperationsbeziehung als die Lehrpersonen, zwischen denen die Verantwortung für den Unterricht bzw. die Lernenden ungleich verteilt ist (vgl. Lütje-Klose & Urban, 2014a, S. 119), was zu mehr Selbstbestimmtheit bzw. Autonomie[61] im Kontext des Handelns im Unterricht führen kann. Diesen Gedanken greift Norwich (2013, S. 79) mit der Idee auf, dass in einem gleichberechtigten Team die Lehrenden nicht mehr nur nach ihrer Profession agieren, sondern die Aufgaben flexibel nach Kompetenz verteilt werden. So können beispielsweise Erfahrungen in der Mathematikförderung oder die Expertise in der Diagnostik entscheidendere Kriterien für die Aushandlung von Aufgabenbereichen in einem multiprofessionellen Team sein als die (studierte) Profession (vgl. auch Korff & Neumann, 2022, S. 948).

Die Auswirkungen der Form der multiprofessionellen Kooperation zeigen sich in den exemplarisch ausgewählten Szenen (siehe dazu auch Auswahl der Szenen in Kapitel 7.2.1.2) dahingehend, dass die Mathematischen Support-Räume der sonderpädagogischen Lehrperson, welche gleichberechtigt in den Unterricht eingebunden ist, sich öfter in der fachlichen Zone der nächsten Entwicklung der Lernenden befindet als bei der sonderpädagogischen Lehrperson, welche nur in wenigen Unterrichtsstunden anwesend ist. Resümierend kann festgestellt werden, dass die unterschiedlichen Formen multiprofessioneller Kooperation Auswirkungen auf die Formen Mathematischer Sup-

61 Die Selbstbestimmtheit bzw. Autonomie, welche die Lehrpersonen mit zunehmend gleichberechtigter Verantwortung im multiprofessionellen Team erlangen, bezieht sich in Abgrenzung zum Autonomiebegriff von Spieß (2004) nicht auf die Unabhängigkeit von anderen Lehrpersonen, sondern auf das „Erleben von Autonomie im Kontext des Handelns der Lehrkraft“ (Neumann, 2019, S. 105).

port-Räume und damit auf die Lernermöglichungsbedingungen zum Mathematiklernen für die Lernenden haben. Ein Ergebnis der vorliegenden Studie ist somit, dass die Kooperationsform *teaming* für die Lernenden mehr mathematisch-fachliche Lernermöglichungsbedingungen bereithält als die Kooperationsform *one teach, one assist*.

Es ist an dieser Stelle anzumerken, dass die Stichprobe der vorliegenden Studie relativ klein ist. Die Ergebnisse sind demnach als eine erste Tendenz zu verstehen und müssten in größerem Umfang überprüft und diskutiert werden. Obwohl ein Einfluss der Form der multiprofessionellen Kooperation auf das Mathematiklernen in der vorliegenden Studie deutlich wurde, ist dabei nicht zu vergessen, dass es durchaus weitere Einflussfaktoren auf individueller und interaktioneller Ebene (vgl. Geisen, 2021, S. 44; Trapp & Ehlscheid, 2018, S. 102; Werning, 2014, S. 616) gibt (siehe auch Kapitel 9.2.3), welche sich auf die Entstehung Mathematischer Support-Räume und damit auf die Lernermöglichungsbedingungen zum Mathematiklernen auswirken können.

10. Schlussbemerkungen und Implikationen für die Praxis

Grundlegend für diese Forschungsarbeit sind die theoretischen Überlegungen zum Mathematiklernen (Kapitel 3 und 4), welche im Zusammenhang mit dem Forschungsfeld des inklusiven Mathematikunterrichts (Kapitel 5) folgende zwei Fragestellungen bezüglich der Unterstützung von Lernenden innerhalb von Mathematischen Support-Räumen aufgeworfen haben (Kapitel 6):

- *Forschungsfrage 1: Wie lassen sich die Mathematischen Support-Räume, die zwischen den Lehrenden und Lernenden im inklusiven Mathematikunterricht entstehen, beschreiben und wie wirken sich diese auf die Partizipationsmöglichkeiten der Lernenden und damit auf die Möglichkeiten zum Mathematiklernen aus?*
- *Forschungsfrage 2: Wirken sich die verschiedenen Professionen und Formen unterrichtsbezogener multiprofessioneller Kooperation auf die Entstehung von Mathematischen Support-Räumen und damit auf die Lernermöglichungsbedingungen im inklusiven Mathematikunterricht aus?*

In diesem Kapitel werden die zentralen Ergebnisse der forschungsleitenden Fragestellungen der vorliegenden Studie erneut aufgegriffen und eingeordnet (Kapitel 10.1). Daran anschließend eröffnen sich weiterführende Gedanken zum inklusiven Mathematiklernen (Kapitel 10.2), welche auch als Ausblick auf zukünftige Forschungsbemühungen gelesen werden können. Eine Reflexion der theoretischen und methodologischen Zugänge bezüglich der Analyse von Lernprozessen durch Mathematische Support-Räume wird in Kapitel 10.3 vorgenommen. Zum Abschluss der vorliegenden Forschungsarbeit werden aus den zentralen Ergebnissen Implikationen für die Praxis abgeleitet (Kapitel 10.4), um diese für den inklusiven Grundschulmathematikunterricht nutzbar zu machen.

10.1 Einordnung der Studienergebnisse

Das **erste zentrale Ergebnis** der Studie ist, dass sich Support im inklusiven Mathematikunterricht in drei verschiedenen Ausprägungen Mathematischer Support-Räume – *Nachahmung, Entfaltung* und *Erkenntnis* – realisiert (siehe Kapitel 9.1). Die Komparation der einzelnen Mathematischen Support-Räume hat ergeben, dass in allen hervorgebrachten Mathematischen Support-Räumen Lernprozesse rekonstruiert werden können. Für die *MSR-Nachahmung* zeigen die Analysen, dass die Lernenden zwar zunehmend autonom am mathematischen Aushandlungsprozess partizipieren, die Lernermöglichungsbedingungen der Lernenden jedoch nicht mathematisch-fachlich sind, sondern eher auf organisatorische Handlungsabläufe ausgerichtet sind (siehe Kapitel 9.1.1). Innerhalb der MSR-Nachahmung wird auf das Lernziel fokussiert, dass die Lernenden durch bestimmte vorgegebene Handlungsabläufe und Vorgehensweisen die Aufgaben im Mathematikunterricht bearbeiten und mathematische Probleme lösen können. Dies hat den Vorteil, dass die Aufgabenbearbeitung für die Lehrenden plan-

bar wird und die Lernenden die Aufgaben schnell und zielgerichtet erarbeiten. Mit dem in dieser Arbeit genutzten Lernbegriff sind die hier rekonstruierten Lernprozesse aus fachlicher Perspektive jedoch nicht in der Zone der nächsten Entwicklung der Lernenden zu verorten (siehe Kapitel 9.1.4). Bei mehr als der Hälfte der rekonstruierten Mathematischen Support-Räume, in sieben rekonstruierten mathematischen Aushandlungsprozessen, findet *kein* mathematisch-fachliches Lernen statt. Anders sind die Lernermöglichungsbedingungen im *MSR-Erkenntnis* einzuordnen. Innerhalb eines MSR-Erkenntnis erkennen und nutzen die Lernenden mathematische Muster und Strukturen. Durch das Anwenden und teilweise Übertragen erkannter Strukturen auf andere mathematische Kontexte partizipieren die Lernenden zunehmend autonom am fachlichen Aushandlungsprozess, wodurch Mathematiklernen ermöglicht wird (siehe Kapitel 9.1.3). Ein *MSR-Entfaltung* entwickelt sich zwischen den Beteiligten hingegen, wenn die Lernenden eigene mathematische Strategien entfalten. Obwohl in den beiden zuletzt genannten Ausprägungen der Mathematischen Support-Räume mathematisch-fachliches Lernen innerhalb der Zone der nächsten Entwicklung der Lernenden nachgezeichnet werden kann, kann insbesondere der MSR-Entfaltung einschränkend in Situationen sein, in denen beispielsweise mathematische Begrifflichkeiten oder Fachtermini gelernt werden sollen.

Die Häufigkeitsverteilung[62] der rekonstruierten Mathematischen Support-Räume könnte ein erstes Indiz dafür sein, dass sich Unterstützung im inklusiven Mathematikunterricht häufig über kleinschrittig strukturierte und von den Lehrpersonen gelenkte Mathematische Support-Räume realisiert und seltener über das Entfalten eigener mathematischer Strategien oder das Erkennen und Nutzen von mathematischen Strukturen. Die Lernenden müssen sich, wenn sie Unterstützung erfahren, an die Lehrpersonen anpassen und bekommen oft wenig Freiraum, die Mathematischen Support-Räume inhaltlich mitzugestalten.

Das **zweite zentrale Ergebnis** der vorliegenden Studie ist, dass sich die Form der multiprofessionellen Kooperation auf das Mathematiklernen auswirkt. Es können bezüglich der Ausprägung der Mathematischen Support-Räume und der daraus resultierenden Lernermöglichungsbedingungen Unterschiede zwischen den Lehrpersonen rekonstruiert werden, welche in den unterschiedlichen Mathematischen Support-Profilen – *Mathematisches Support-Profil A* und *Mathematisches Support-Profil B* – der Lehrpersonen (siehe Kapitel 9.2) zusammengefasst sind. Lehrpersonen, die sich innerhalb des Mathematischen Support-Profils A bewegen, zeigen eine kleinere Variation an Mathematischen Support-Räumen als Lehrpersonen im Mathematischen Support-Profil B (siehe Kapitel 9.2.2), was sich für die Lernenden in der reduzierten Ermöglichung mathematisch-fachlicher Partizipation niederschlägt. Lehrende, die sich innerhalb des Mathematischen Support-Profils A bewegen, eröffnen den Lernenden weniger mathematisch-fachliche Lernermöglichungsbedingungen als Lehrende, die sich im Mathematischen Support-Profil B bewegen. Anders als mit der Forschungsfrage 2 (siehe auch Kapitel 6) vermutet, wird in den Analysen dieser Arbeit deutlich,

62 In den zwölf untersuchten mathematischen Aushandlungsprozessen konnten sieben MSR-Nachahmung, vier MSR-Entwicklung und ein MSR-Entfaltung nachgezeichnet werden.

dass nicht die Profession, sondern die multiprofessionelle Kooperationsform und damit einhergehend die Rolle der Lehrperson im inklusiven Unterricht (vgl. Lütje-Klose & Neumann, 2022, S. 135–147; Werning & Lütje-Klose, 2012, S. 224 f.) ein wesentlicher Einflussfaktor auf die Unterrichtsgestaltung und damit einhergehende Lernprozesse der Lernenden ist. Da es in der aktuellen Forschung nur wenige Studien gibt, die sich mit der Auswirkung von multiprofessionellen Kooperationsprozessen auf das Lernen auseinandersetzen (vgl. Fabel-Lamla & Meyer-Jain, 2024, S. 250), greift die vorliegende Studie dieses Forschungsdesiderat auf. Die Forschungsarbeit untersucht interaktive mathematische Aushandlungsprozesse und dabei auch die Auswirkungen der multiprofessionellen Kooperation auf eben diese. So wird der Fokus auf das Mathematiklernen in interaktiven Aushandlungsprozessen, beeinflusst durch die Form der multiprofessionellen Kooperation, gelegt. Die Ergebnisse zeigen, dass die unterschiedlichen Formen multiprofessioneller Kooperation Auswirkungen auf die Formen Mathematischer Support-Räume und damit auf die Lernermöglichungsbedingungen zum Mathematiklernen für die Lernenden haben. So hält die Kooperationsform *teaming* für die Lernenden mehr mathematisch-fachliche Lernermöglichungsbedingungen bereit als die Kooperationsform *one teach, one assist*. Dieses Ergebnis deckt sich mit den Ergebnissen der BeLieF-Studie (zur Studie ausführlich Kapitel 5.2.2), welche die Entwicklung von Lernenden mit dem sonderpädagogischen Unterstützungsbedarf im Förderschwerpunkt *Lernen* in den Blick nimmt. Die Studie identifiziert einen positiven Zusammenhang der gemeinsamen Zuständigkeit der verschiedenen Professionen für die Lernenden im Sinne einer gleichberechtigten Kooperation mit hohen Leistungs- und Wohlbefindenswerten bei Lernenden (vgl. Lütje-Klose et al., 2018, S. 116).

Mit dem Ergebnis, dass sich die unterschiedlichen Formen multiprofessioneller Kooperation auf die Lernermöglichungsbedingungen zum Mathematiklernen für die Lernenden auswirken, dokumentiert sich Handlungsbedarf für die Lehrer:innenbildung.

10.2 Weiterführende Gedanken

Die Ergebnisse der vorliegenden Studie zeigen, dass die Mathematischen Support-Räume in unterschiedlicher Stärke von den Lehrpersonen gesteuert sind, was sich auch in der inhaltlichen Gestaltung der Mathematischen Support-Räume widerspiegelt. So sind in einem MSR-Erkenntnis sowohl die Lehrenden als auch die Lernenden für die inhaltliche Gestaltung des Mathematischen Support-Raumes zuständig, während sich im MSR-Entfaltung die thematischen Ideen der Lernenden und in einem MSR-Nachahmung die thematischen Ideen der Lehrenden entfalten. Daran anknüpfend ergeben sich folgende weiterführende Gedanken.

Differenzkonstruktionen innerhalb Mathematischer Support-Räume

Die nachgezeichnete Rolle der Lehrpersonen bezüglich der inhaltlichen Gestaltung der Mathematischen Support-Räume zeigt, dass die Lehrpersonen einen großen Ein-

fluss bzw. eine gewisse Macht[63] auf die Ausprägung der Mathematischen Support-Räume und damit auch auf die Lernermöglichungsbedingungen der Lernenden haben. Dies wird beispielsweise über die Gewährung von Freiräumen zur Konstruktion fachlicher Inhalte in mathematischen Aushandlungsprozessen, aber auch in lerntheoretischen (vgl. Dubberke et al., 2008) und normativen Zuschreibungen (vgl. Mannewitz, 2019) und damit über Differenzkonstruktionen (vgl. Viermann et al., 2026; Sturm, 2018, S. 252 f.) innerhalb der Mathematischen Support-Räume und der damit verbundenen Lernermöglichungsbedingungen sichtbar. Differenzkonstruktionen von Lehrpersonen haben im Kontext Schule eine besondere Bedeutung,

> da sie [die Lehrpersonen (Anm. d. Verf.)] als professionelle AkteurInnen den Unterricht maßgeblich gestalten. Ihre schulische Rolle sieht es vor, dass sie die SchülerInnen darin unterstützen fachliche und soziale Inhalte zu lernen und sie zu erziehen. Indem sie dieser Aufgabe nachkommen, sind die Lehrpersonen auch an der unterrichtlichen Herstellung und Bearbeitung von Differenzen und damit verbundener (Bildungs-)Ungleichheit beteiligt. (Sturm, 2018, S. 252 f.)

An dieser Stelle soll betont werden, dass Differenzkonstruktionen oft implizit verlaufen (vgl. Budde & Blasse, 2017, S. 241) und von den Lehrpersonen unbewusst reproduziert werden. Die Differenzkonstruktionen können in den Analysen dieser Arbeit über die Ausprägung der Mathematischen Support-Räume hinsichtlich der 2. und 3. Dimension (siehe hierzu Kapitel 7.2.2.3) nachgezeichnet werden, da diese wesentlich von dem Lernverständnis und damit einhergehenden normativen Zuschreibungen der Lehrperson gegenüber den Lernenden abhängen. In dem unterschiedlichen Umgang mit den Lernenden werden Differenzkonstruktionen sichtbar (vgl. Sturm, 2018, S. 260), sodass sich für einige Lernende Lernermöglichungsbedingungen innerhalb ihrer fachlichen Zone der nächsten Entwicklung ergeben, für andere jedoch nicht. Das führt dazu, dass einigen Lernenden die fachliche Partizipation an mathematischen Aushandlungsprozessen und damit fachliche Lernprozesse verwehrt bleiben. Dieses Ergebnis deckt sich mit aktuellen Forschungsergebnissen (z. B. Merl, 2019, S. 271 f.; Sturm & Wagener, 2021), die zeigen, dass durch Unterrichtspraktiken, welche durch normative Zuschreibungen geprägt sind, sowohl die sozialen als auch die fachlichen Partizipationsmöglichkeiten der Lernenden am Lernprozess eingeschränkt werden und so soziale Ungleichheit konstruiert wird (vgl. auch Viermann, 2022, S. 29).

> Den potenziellen Entwicklungsmöglichkeiten eines Menschen, der unter den Bedingungen von ausschließenden Zuschreibungen lernen soll, werden vor dieser Ausgangssituation keine adäquaten Entwicklungschancen geboten. Entwicklung stagniert in einem von außen konstruierten Abhängigkeitsverhältnis von So-Sein und So-bleiben-Müssen. (Mannewitz, 2019, S. 117)

63 Macht wird hier im Kontext von pädagogisch-differenztheoretischen Überlegungen betrachtet, in denen Fragen nach Anerkennung, sozialer Ungleichheit und Gerechtigkeit im Zusammenhang mit Machtdynamiken verhandelt werden. Differenzverhältnisse sind aus dieser Perspektive Machtverhältnisse (vgl. Viermann, 2022, S. 29), und Differenzkonstruktionen werden durch die Akteur:innen in der Schule hergestellt, weshalb die Akteur:innen „machtvolle Mitgestalter der Gesellschaft“ (Mannewitz, 2019, S. 128) sind (siehe auch Kapitel 3.1.3).

Entlang dieser Überlegungen soll hervorgehoben werden, dass Lehrpersonen ihre Machtposition auch bewusst positiv nutzen können, um Differenzkonstruktionen abzubauen, indem Unterstützungsangebote im Unterricht nicht an Nicht-Zuschreibungen, wie der sonderpädagogische Förderbedarf oder vermeintlich leistungsstarke und leistungsschwache Lernende, gekoppelt sind.

Mathematisches Lernverständnis in Theorie und Praxis

Werden die Ausprägungen der Mathematischen Support-Räume und das jeweilige Agieren der Lehrpersonen in Bezug auf die ausgearbeitete Theorie zum Lernen als intersubjektiver Prozess (Kapitel 3) gesetzt, wird eine Diskrepanz auf die Sichtweise des Mathematiklernens zwischen den Lehrenden und der Forschung sichtbar. Die Analysen zeigen eine behavioristische und kognitivistische Sichtweise auf Mathematiklernen der Lehrpersonen auf (siehe Kapitel 9.1), obwohl in der Forschung schon seit den 1980er Jahren Mathematiklernen als konstruktivistischer Prozess (vgl. Hengartner et al., 2006; Hirt & Wälti, 2008; Krauthausen & Scherer, 2010; Wälti et al., 2020; Wittmann & Müller, 1990), bei einigen Autor:innen auch aktiv-entdeckend (vgl. Krauthausen, 1998, 2018; Winter, 2016) oder als interaktionistischer Prozess (vgl. Jungwirth, 2003, S. 189; Krummheuer, 2008, S. 7 f.; Schütte, 2014; Schütte et al., 2021; Wälti et al., 2020) angesehen wird. Eine mögliche Erklärung für diese Sichtweise auf das Mathematiklernen, welche nicht den jetzigen Stand der Forschung widerspiegelt, könnten die persönlichen Lernbiografien der Lehrenden sein, die durch die eigene Schulzeit und die dort gemachten Erfahrungen geprägt sind (vgl. Krauthausen, 2018, S. 179; Krauthausen & Scherer, 2004). Diese scheinen sich auch durch das Lehramtsstudium wenig zu verändern. Die Ergebnisse des Projektes „Heterogenität in der Lehrerbildung von Anfang an“ (HeLeA) zu kollektiven Orientierungen Lehramtsstudierender zum Thema Heterogenität und Mathematik deuten darauf hin, dass theoretisches Wissen zum Thema Heterogenität, welches im Studium gelehrt wird, mit den Erfahrungen der Lehramtsstudierenden in der Schulpraxis nicht vereinbar ist (Tewes et al., 2019). Es ließen sich deutliche Diskontinuitäten zwischen dem Alltagsdiskurs der Lehramtsstudierenden und dem wissenschaftlichen Diskurs zum Thema Heterogenität rekonstruieren, die darauf hinweisen, dass sich die angehenden Lehrpersonen durch das Studium nicht optimal auf die Schulpraxis vorbereitet fühlen (vgl. Bitterlich & Jung, 2019; Tewes et al., 2019, S. 206). Vielmehr werden die Themen im Studium als entkoppelt von der Realität wahrgenommen, was sich in einem Gefühl von Überforderung bezüglich eines angemessenen Umgangs mit Heterogenität im Mathematikunterricht äußert und dazu führen kann, dass im Studium gelerntes Wissen über Mathematiklernen nicht in der Praxis angewendet wird. Eine weitere Erklärung könnte Viermann (2022) liefern, die in ihrer Studie zum konjunktiven Erfahrungswissen (siehe hierzu auch Kapitel 9.2.3) Lehramtsstudierender zu Inklusion identifiziert hat, dass die Gestaltung inklusiven Unterrichts von angehenden Lehrpersonen als Bedrohung antizipiert wird (vgl. ebd., S. 307).

Diese bedrohliche Sichtweise auf Inklusion äußert sich bei den Studierenden als Verunsicherung und kann sich so im späteren Berufsleben direkt auf die Unterrichtsgestaltung auswirken (vgl. ebd.). Auch Korff (2015) kommt mit ihrer qualitativen In-

terviewstudie bezüglich der Erfahrungen und Perspektiven von Lehrpersonen für die Grundschul- und Sonderpädagogik zu dem Ergebnis, dass die Gestaltung von inklusivem Mathematikunterricht und damit einhergehend die Gestaltung von gemeinsamen Lernsituationen als eine besondere Herausforderung von Lehrpersonen angesehen wird (vgl. auch Jütte & Lüken, 2021, S. 41), was ebenfalls Auswirkungen auf Support-Situationen im Mathematikunterricht haben kann. Überträgt man diese Forschungsergebnisse auf die vorliegende Studie, kann das Agieren der Lehrenden innerhalb der Mathematischen Support-Räume aus einer neuen Perspektive betrachtet werden. Möglicherweise fühlen sich die Lehrpersonen unsicher bzw. von den Anforderungen eines inklusiven Unterrichts überfordert, was sie dazu veranlasst, die Situation durch Lenkung, kleinschrittiges Vorgehen und wenig Freiraum für die Lernenden kontrollieren zu wollen. Indem sie die „Zügel" in der Hand halten, fühlen sie sich sicherer und geben sich und den Lernenden eine Orientierung. Sie ermöglichen den Lernenden so die Partizipation an mathematischen Aushandlungsprozessen, auch wenn dabei nur selten fachliche Lernprozesse initiiert werden. Die Lehrpersonen stehen in einem inklusiven Mathematikunterricht oft unter enormem Handlungsdruck und sind für viele Lernende gleichzeitig verantwortlich. Dass die Gestaltung von Mathematischen Support-Räumen, in denen mathematisches Lernen stattfindet, unter diesen Umständen für die Lehrpersonen herausfordernd ist, ist nicht verwunderlich[64].

10.3 Theoretische und methodologische Schlussbemerkungen

Die vorliegende Forschungsarbeit untersucht Mathematische Support-Räume im inklusiven Grundschulunterricht und erweitert mit ihren theoretischen und empirischen Auseinandersetzungen die bisherigen Forschungserkenntnisse zur Unterstützung von Lernenden im inklusiven Mathematikunterricht sowie zur Auswirkung der multiprofessionellen Kooperation auf das Mathematiklernen. Zunächst hat sich die Kombination der theoretischen Blickweisen auf das Lernen (Lernen aus interaktionistischer Perspektive (Kapitel 3.3) und Lernen aus kulturhistorischer Perspektive (Kapitel 3.2)) als gewinnbringend erwiesen, um die Zone der nächsten Entwicklung als Bereich, in dem Lernen stattfindet und Unterstützung zwischen den Individuen intersubjektiv ausgehandelt wird (Kapitel 3.4), präziser zu fassen. Die daraus abgeleitete Theorie der Mathematischen Support-Räume (Kapitel 4.4) ermöglicht es, den Blick auf Unterstützungsmöglichkeiten dahingehend zu erweitern, inwiefern die Lernenden an (fachlichen) Aushandlungsprozessen partizipieren und ob diese innerhalb der fachlichen Zone der nächsten Entwicklung der Lernenden liegen. So kann genauer unterschieden werden, ob das, was sich als Unterstützung im intersubjektiven Austausch zwischen Lehrenden und Lernenden entwickelt, mathematisch-fachliche Lernprozesse ermöglicht. Die vorliegende Forschungsarbeit liefert mit dem theoretischen Konzept der Mathematischen Support-Räume so zunächst ein theoretisches Forschungs-

64 Um die Lehrenden auf die Gestaltung Mathematischer Support-Räume vorzubereiten bzw. sie darin zu unterstützen, wird im weiteren Verlauf dieses Kapitels ein Seminarkonzept für die Aus- und Weiterbildung von Lehrpersonen entwickelt.

instrument zur Untersuchung mathematischer Lernermöglichungsbedingungen durch die multiprofessionelle Unterstützung seitens der Lehrenden.

Die bisherige empirische Auseinandersetzung mit der Unterstützung von mathematischen Lernprozessen aus interaktionistischer Perspektive wurde vorrangig über Interaktionsanalysen geführt (vgl. Krummheuer, 2011a; Tiedemann, 2012). Dabei eröffnet die Interaktionsanalyse die Möglichkeit, die interaktiven Strukturen der Mathematischen Support-Räume zu rekonstruieren, zeigt jedoch Schwächen in der systematischen Differenzierung der Verantwortlichkeiten einer Äußerung bzw. Handlung (vgl. Brandt, 2004, S. 24). In dieser Arbeit wird daher erstmals zusätzlich zur Interaktionsanalyse das erweiterte Produktionsdesign (vgl. Böckmann & Tewes, 2023b) zum Analyseprozess hinzugezogen. Über die präzisere Zuweisung der Verantwortlichkeiten der Beiträge der Beteiligten kann ein möglicher Autonomiezuwachs und somit das Lernen von Mathematik genauer nachgezeichnet werden (vgl. ebd., S. 112 f.). Diese Kombination der Analysemethoden hat sich als gewinnbringend erwiesen, um die interaktive Gestaltung der Mathematischen Support-Räume sowie die Partizipationsmöglichkeiten der Lernenden an den Aushandlungsprozessen innerhalb der Mathematischen Support-Räume zu rekonstruieren.

10.4 Implikationen für die Praxis

Die folgenden Implikationen für die Praxis werden auf Grundlage der zwei Forschungsfragen (siehe auch Kapitel 6) und der daraus resultierenden Ergebnisse (Kapitel 9.1.4 und 9.2.4) der vorliegenden Studie in zwei Bereiche untergliedert. An dieser Stelle wird darauf hingewiesen, dass die hier vorgeschlagenen Implikationen für die Praxis eine erste Idee auf der Basis der Ergebnisse dieser Studie sind, welche jedoch hinsichtlich ihrer Eignung zunächst praktisch erprobt und begleitend empirisch evaluiert werden müssen.

Gestaltung von Unterstützung im inklusiven Mathematikunterricht

Aktuelle Forschungen bestätigen, dass die Gestaltung inklusiven Unterrichts (vgl. Jütte & Lüken, 2021; Korff, 2015; Viermann, 2022) und somit auch die Gestaltung von Unterstützung im inklusiven Mathematikunterricht als herausfordernd wahrgenommen wird. Im Hinblick auf das **erste zentrale Ergebnis** der vorliegenden Studie, dass sich Unterstützung im inklusiven Mathematikunterricht überwiegend über kleinschrittig strukturierte und von den Lehrpersonen gelenkte Mathematische Support-Räume realisiert, in denen selten mathematisch-fachliche Lernprozesse initiiert werden, wird ein Veränderungspotenzial (vgl. Schütte, 2009, S. 84) des bestehenden Mathematikunterrichts deutlich. Damit alle Lernenden bestmögliche Unterstützungsmöglichkeiten für fachliche Lernprozesse innerhalb ihrer Zone der nächsten Entwicklung erhalten, bedarf es auf Seiten der Lehrenden einer Kombination aus theoretischem Wissen zu Inklusion und Lernen in Interaktion sowie adäquater Unterrichtskonzepte, mithilfe derer ein gemeinsames fachliches Lernen aller ermöglicht werden kann. Eine Möglichkeit, dies in die Lehramtsausbildung und Lehrkräfteweiterbildung zu implementie-

ren, ist die Konzeption einer Lehrveranstaltung. Das folgende Seminarkonzept wurde als Konsequenz aus den Ergebnissen dieser Arbeit entworfen, mit dem Ziel, Veränderungen des Mathematikunterrichts anzustoßen. Es verschränkt theoretische und praktische Inhalte zur Gestaltung von Unterstützung im inklusiven Mathematikunterricht miteinander, wodurch gewährleistet wird, dass theoretisch gelerntes Wissen direkt praktisch angewendet und theoriegeleitet reflektiert werden kann. Die Lehrveranstaltung adressiert Studierende, kann jedoch ebenfalls als Weiterbildung für aktive Lehrende angeboten werden.

Die Seminarkonzeption ist angelehnt an die Seminarreihe „Inklusiver Unterricht in der Praxis“ (vgl. Ritter et al., 2019). In der Seminarreihe von Ritter et al. wird theoretisches Wissen zu Inklusion, Diagnostik und Didaktik sowie zu entwicklungstheoretischen Grundlagen vermittelt, woraus anschließend Lernumgebungen entwickelt und auf konkrete Situationen übertragen werden (vgl. Ritter et al., 2019, S. 23 f.). Die in der vorliegenden Arbeit entwickelte Seminarreihe *Unterstützung im inklusiven Mathematikunterricht* besteht aus drei Modulen (siehe Abbildung 41)[65] und greift auf diese wechselseitige Verschränkung von Theorie und Praxis zurück.

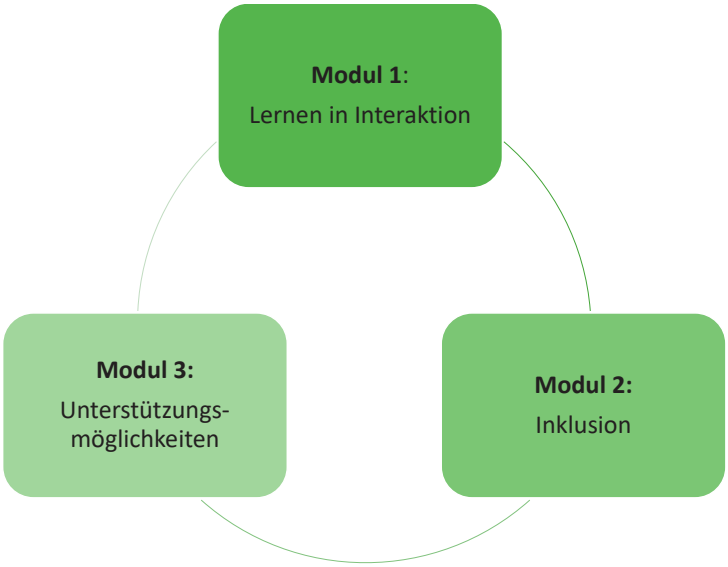


Abbildung 41: Modulübersicht der Seminarreihe „Unterstützung im inklusiven Mathematikunterricht“

Gegenstand des ersten theoretischen Moduls **(1) Lernen in Interaktion** ist die Sensibilisierung der Studierenden bzw. Lehrenden für ein interaktionistisch geprägtes Lernverständnis (siehe dazu Kapitel 3.4), welches Lernen als einen intersubjektiven

65 Die theoretischen Module (1 und 2) werden bereits seit dem SoSe 2022 an der Universität Hamburg im Rahmen eines Seminares für Bachelorstudierende vermittelt. Ein erstes Seminar, in dem die theoretischen Module mit dem praktischen Modul verschränkt werden, ist derzeit in Planung. Die drei verschiedenen Module können für sich allein als einzelne Seminare oder kombiniert in einem Seminar angeboten werden.

Aushandlungsprozess zwischen Menschen innerhalb der Zone der nächsten Entwicklung beschreibt, an dem die Lernenden zunehmend autonom partizipieren. Mit dieser Sichtweise auf Lernen wird deutlich, dass fachliche Lernprozesse nicht über kleinschrittig gelenkte Arbeitsphasen initiiert werden können. Eine Unterstützung für fachliches Lernen wird somit immer gemeinsam in einem interaktiven Aushandlungsprozess ausgehandelt (siehe dazu Kapitel 4.4). Die Partizipation an fachlichen Aushandlungsprozessen ist dabei konstitutiv für fachliches Lernen, weshalb unterstützende Handlungen immer eine zunehmend autonome Partizipation an fachlichen Aushandlungsprozessen innerhalb der fachlichen Zone der nächsten Entwicklung ermöglichen sollten.

Ziel der Lehrveranstaltung sind neben der Sensibilisierung für ein interaktionistisch geprägtes Verständnis von Mathematiklernen die Entwicklung gemeinsamer positiv besetzter inklusionsbezogener Haltungen (siehe dazu auch die Ausarbeitungen in diesem Kapitel), die im zweiten Modul **(2) Inklusion** beispielsweise über das Konzept *Pädagogik der Vielfalt* (vgl. u. a. Hinz, 1993; vgl. Prengel, 2006) und das Konzept der *entwicklungslogischen Didaktik* (vgl. u. a. Feuser, 1987, 1989) thematisiert werden (siehe auch Kapitel 5.1.4). Diese Konzepte adressieren alle Lernenden (mit unterschiedlichen Differenzdimensionen) gleichermaßen, was die Studierenden bzw. Lehrenden für einen inklusiven Unterricht sensibilisieren soll. Zum Abschluss der theoretischen Module setzen sich die Teilnehmenden mit Unterrichtskonzepten wie den natürlich differenzierenden (vgl. Hirt & Wälti, 2010) und kooperativen Lernumgebungen (vgl. Wälti et al., 2020) auseinander, welche die zuvor vermittelten Inhalte zur Grundlage haben.

Das dritte Modul **(3) Unterstützungsmöglichkeiten** stellt die praktische Auseinandersetzung sowie die konzeptuelle Konkretisierung der Gestaltung von Unterstützung für mathematisch-fachliche Lernprozesse im inklusiven Unterricht in den Vordergrund. Die Teilnehmenden analysieren zunächst (transkribierte) Unterrichts- und Videosequenzen hinsichtlich der Mathematischen Support-Räume zwischen Lehrenden und Lernenden, woraufhin basierend auf den Fallbeispielen gezielte Unterstützungsmöglichkeiten ausgearbeitet werden. Die in dieser Arbeit rekonstruierten Ausprägungen der Mathematischen Support-Räume werden dabei von den Teilnehmenden als Reflexionselement für die Support-Situationen genutzt, wodurch Veränderungspotenziale und/oder konkrete Unterstützungsmöglichkeiten für die jeweilige Situation in den Videosequenzen vorgeschlagen werden können. Unterrichtsvideos erweisen sich als vorteilhaft, um eine professionelle Unterrichtswahrnehmung zu fördern und inklusive Unterrichtspraxis ohne Handlungsdruck erfahrbar zu machen (vgl. Faix et al., 2020, S. 78). Zudem können durch die Analyse der Unterrichtsvideos „neue Unterrichtsideen entwickelt und Einstellungen bearbeitet werden“ (ebd., S. 78). Zur Analyse der Unterrichtssituationen hinsichtlich der Mathematischen Support-Räume benötigen die Teilnehmenden eine Ausbildung in der Methode der Interaktionsanalyse (siehe Kapitel 7.2.2.1), welche ebenfalls Gegenstand dieses Moduls sind. Durch die Analyse von Unterstützung im inklusiven Mathematikunterricht mithilfe der in dieser Arbeit rekonstruierten Ausprägungen der Mathematischen Support-Räume erwerben die Teilnehmenden ein Reflexionsverständnis, welches sie auf die Praxis vorbereitet,

um zukünftige Unterstützungssituationen sicherer und an die jeweiligen Lernenden angepasster bewältigen zu können.

Professionalisierung für eine unterrichtsbezogene multiprofessionelle Kooperation

Mit dem **zweiten zentralen Ergebnis** der vorliegenden Studie, dass die Form der multiprofessionellen Kooperation ausschlaggebend für mathematische Lernprozesse ist und insbesondere die Kooperationsform *teaming* als unterstützend für die Ermöglichung mathematischer Lernprozesse im inklusiven Mathematikunterricht anerkannt wird (siehe Kapitel 9.2.4), kann geschlussfolgert werden, dass die Implementierung der multiprofessionellen Kooperationsform *teaming* und die Professionalisierung für eben diese Kooperationsform für die Aus- und Weiterbildung von Lehrpersonen von fundamentaler Bedeutung sind.

Wie bereits in Kapitel 5.3 umfangreich dargestellt, wird die multiprofessionelle Kooperation als eine Gelingensbedingung im inklusiven Unterricht angesehen (vgl. als Überblick auch Lütje-Klose et al., 2024, S. 37–68), die auf verschiedenen strukturellen Ebenen im Schulalltag verankert werden muss (siehe zum Überblick auch Abbildung 8). Um gleichberechtigte kooperative Strukturen systematisch und nachhaltig zu etablieren, müssen auf der Ebene der Einzelschule die Teams und die gesamte Schule unterstützt und begleitet werden (vgl. Lütje-Klose et al., 2024, S. 67). Ein Fortbildungskonzept, welches in diesem Zusammenhang erwähnt werden soll, ist das BiFoKi-Projekt (Bielefelder Fortbildungskonzept zur Konzeption in inklusiven Schulen, vgl. Lütje-Klose et al., 2024; Neumann et al., 2021, S. 171 f.). Das Fortbildungskonzept richtet sich an ganze Schulteams und soll unter anderem gewährleisten, dass die Schulen ein hohes Kooperationsniveau herstellen können, indem hochwertige Kooperationsformen (wie die Kooperationsform t*eaming* bzw. hier das gemeinsame Unterrichten) umgesetzt werden (vgl. Lütje-Klose et al., 2024, S. 224). Es beinhaltet Module für die Schulleitung, die Eltern und das Jahrgangsteam. Ein Kernaspekt der Fortbildungen des BiFoKi-Projektes (vgl. Neumann et al., 2021, S. 171 f.) ist die Auseinandersetzung mit den verschiedenen Rollenbildern der unterschiedlichen Professionen im inklusiven Unterricht (vgl. Neumann, 2019, S. 70; Neumann et al., 2021, S. 166). In vielfältigen Übungen werden aktuelle Forschungsbefunde zu effektiver multiprofessioneller Kooperation sowie Erwartungen, Regeln der Zusammenarbeit und Verantwortlichkeiten innerhalb des Jahrgangsteams geklärt, wodurch die Lehrenden ein umfassendes Wissen zur inklusiven Kooperation aufbauen können (vgl. Lütje-Klose et al., 2024, S. 113). Unmittelbar von Relevanz für die Förderung einer gleichberechtigten Kooperation von Lehrenden in einem multiprofessionellen Team sind gemeinsame inklusions- und kooperationsbezogene Haltungen (vgl. Lütje-Klose et al., 2024, S. 103) sowie eine positive Einstellung zu Inklusion (vgl. Wächter & Gorges, 2022) im Sinne einer Pädagogik der Vielfalt (Hinz, 1993; vgl. Lütje-Klose et al., 2024, S. 21; Prengel, 2006), die Verschiedenheit als etwas Positives und als Normalität anerkennt, wie auch in Kapitel 5 umfangreich ausgearbeitet wurde. Wächter und Gorges (2022, S. 44 f.) zeigen in ihrer Forschungsarbeit, dass Lehrpersonen mit einer positiven Einstellung zu Inklusion offener für Fort- und Weiterbildungen in diesem Bereich sind. Die inklusions- und kooperationsbezogenen Haltungen, auch bezüglich der Vorstellungen über die Zustän-

digkeiten der Professionen, können über gezielte Reflexionsübungen aufgegriffen und bearbeitet werden (vgl. auch Lütje-Klose et al., 2024, S. 104).

Neben der Klärung der Rollen und Aufgaben in einem multiprofessionellen Team und der Förderung gemeinsamer positiver inklusions- und kooperationsbezogener Haltungen sind Erfahrungen im gemeinsamen Planen und Durchführen von inklusivem Unterricht, wie es auch im Modul B des Fortbildungskonzepts BiFoKi vorgeschlagen wird (vgl. Lütje-Klose et al., 2024, S. 150 f.), für eine effektive multiprofessionelle Kooperation zentral. Ein Modell zur Professionalisierung von Lehrpersonen für inklusive Unterrichtsprozesse, welches bereits im Studium greift, ist das „Bielefelder Modell der integrierten Sonderpädagogik" (vgl. Lütje-Klose et al., 2014, S. 79 f.). Dieses Modell beschreibt einen integrierten Studiengang, der allgemein-erziehungswissenschaftliche sowie sonderpädagogische Themen miteinander verbindet. Die Studierenden erwerben eine Doppelqualifikation, bestehend aus einem allgemeinen Lehramtsstudium und zusätzlich sonderpädagogischen Profilierungen. So soll erreicht werden, dass die angehenden Lehrpersonen schon frühzeitig miteinander kooperieren, gleichwertige Ausbildungen auf fachdidaktischer, fachwissenschaftlicher und erziehungswissenschaftlicher Ebene erhalten und sich somit als gleichberechtigte Kolleg:innen in der späteren Berufspraxis fühlen. Im Mittelpunkt steht dabei auch das gemeinsame Unterrichten (vgl. ebd., S. 79).

Die Inhalte der zuvor dargestellten Weiter- und Ausbildungskonzepte greifen die Ergebnisse der vorliegenden Studie auf, welche die Auswirkungen der Form der multiprofessionellen Kooperation auf das Mathematiklernen identifiziert hat. Sie bieten zudem eine wissenschaftlich fundierte und praxisorientierte Möglichkeit, Lehrpersonen bezüglich der unterrichtsbezogenen multiprofessionellen Kooperationsform *teaming* weiterzubilden und so fachliche Lernermöglichungsbedingungen im Mathematikunterricht zu unterstützen.

Um eine unterrichtsbezogene multiprofessionelle Kooperation voranzubringen, braucht es neben der Professionalisierung der Lehrpersonen auch politische Veränderungen. Damit die Lehrpersonen in der Kooperationsform *teaming* zusammenarbeiten und Lernende so bestmöglich unterstützen können, sind auf institutioneller Ebene Voraussetzungen zu schaffen, sodass immer mindestens zwei Lehrpersonen im (Mathematik-)Unterricht vertreten sind. Viele Schulen sind mit der Realität konfrontiert, zu wenig Personal zu haben, was sich darin äußert, dass sonderpädagogische Lehrpersonen oft nur stundenweise den Unterricht unterstützen können (siehe dazu auch Kapitel 5.3.3). Die Studie hat gezeigt, dass solche ungünstigen Bedingungen hinderlich für die Unterstützung mathematisch-fachlicher Lernprozesse sind. Es bedarf an dieser Stelle dringend eines Umdenkens, da sonst weder die Forschung noch die Lehrpersonen einen gewinnbringenden Beitrag leisten können, um inklusives Mathematiklernen bestmöglich zu unterstützen und voranzutreiben.

Literatur

Abels, H. (2020). Soziale Interaktion. In H. Abels (Hrsg.), *Soziale Interaktion*. Springer VS. https://doi.org/10.1007/978-3-658-26429-1

Abels, H. & König, A. (2010). *Sozialisation. Soziologische Antworten auf die Frage, wie wir werden, was wir sind, wie gesellschaftliche Ordnung möglich ist und wie Theorien der Gesellschaft und der Identität ineinanderspielen*. VS Verlag für Sozialwissenschaften.

Ainscow, M., Dyson, A. & Booth, T. (2006). *Improving schools, developing inclusion*. Routledge.

Ainscow, M., Dyson, A., Goldrick, S. & West, M. (2012). *Developing equitable education systems*. Routledge.

Ainscow, M. & Miles, S. (2008). Making Education for All inclusive: where next? *PROSPECTS*, *38*, 15–34.

Ainscow, M. & Miles, S. (2009). *Developing inclusive education systems: how can we move policies forward? Chapter prepared for a book in Spanish to be edited by Climent Gine et al.* http://www.ibe.unesco.org/sites/default/files/DevelopingInclusive_Education_Systems.pdf. Zugegriffen: 23. Februar 2023.

Arndt, A.-K. & Werning, R. (2013). Unterrichtsbezogene Kooperation von Regelschullehrkräften und Lehrkräften für Sonderpädagogik. Ergebnisse eines qualitativen Forschungsprojektes. In R. Werning & A.-K. Arndt (Hrsg.), *Inklusion: Kooperation im Unterricht entwickeln* (S. 12–40). Julius Klinkhardt.

Arndt, A.-K. & Werning, R. (2016). Unterrichtsbezogene Kooperation von Regelschullehrkräften und Sonderpädagog/innen im Kontext inklusiver Schulentwicklung. Implikationen für die Professionalisierung. *Zeitschrift für Pädagogik*, *62* (Beiheft), 160–174. https://doi.org/10.25656/01:17178

Arndt, A.-K. & Werning, R. (2017). Inklusive Schul- und Unterrichtsentwicklung. In M. K. W. Schweer (Hrsg.), *Lehrer-Schüler-Interaktion: Inhaltsfelder, Forschungsperspektiven und methodische Zugänge* (S. 607–623). Springer Fachmedien Wiesbaden. https://doi.org/10.1007/978-3-658-15083-9_27

Autorengruppe Bildungsberichterstattung. (2020). *Bildung in Deutschland 2020. Ein indikatorengestützter Bericht mit einer Analyse zu Bildung in einer digitalisierten Welt*. https://doi.org/10.3278/6001820gw

Autor:innengruppe Bildungsberichterstattung. (2022). *Bildung in Deutschland 2022. Ein indikatorengestützter Bericht mit einer Analyse zum Bildungspersonal*. https://doi.org/10.3278/600.1820hw

Autor:innengruppe Bildungsberichterstattung. (2024). *Bildung in Deutschland 2024. Ein indikatorengestützter Bericht mit einer Analyse zur beruflichen Bildung*. https://doi.org/10.3278.6001820iw

Barlösius, E. (2004). *Kämpfe um soziale Ungleichheit. Machttheoretische Perspektiven*. VS Verlag für Sozialwissenschaften. https://doi.org/10.1007/978-3-322-80596-6

Bauersfeld, H. (1978). Kommunikationsmuster im Mathematikunterricht. Eine Analyse am Beispiel der Handlungsverengung durch Antworterwartung. In H. Bauersfeld (Hrsg.), *Fallstudien und Analysen zum Mathematikunterricht* (S. 158–170). Schroedel.

Bauersfeld, H. (1983). Kommunikationsverläufe im Mathematikunterricht. Diskutiert am Beispiel des >Trichtermusters<. In K. Ehlich & J. Rehbein (Hrsg.), *Kommunikation in Schule und Hochschule* (S. 21–28). G. Narr.

Bauersfeld, H., Krummheuer, G. & Voigt, J. (1988). Interactional theory of learning and teaching mathematics and related microethnographical studies. In H.-G. Steiner & A. Vermandel (Hrsg.), *Foundations and Methodology of the Discipline Mathematics Education* (S. 174–188). University of Antwerp.

Baumert, J. & Kunter, M. (2006). Stichwort: Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, *9*(4), 469–520. https://doi.org/10.1007/s11618-006-0165-2

Bayraktar, E. A. & Brandt, B. (2023). „Wie machen wir ein E?" Partizipations- und supporttheoretische Überlegungen zu einem Spiel mit Holzquadern in der Familie. In B. Brandt & K. Gerlach (Hrsg.), *Mathematiklernen aus interpretativer Perspektive II* (S. 9–38). Waxmann. https://elibrary.utb.de/doi/epdf/10.31244/9783830997108

Beauftragter der Bundesregierung für die Belange von Menschen mit Behinderungen. (2018). *Die UN-Behindertenrechtskonvention. Übereinkommen über die Rechte von Menschen mit Behinderungen*. https://www.institut-fuer-menschenrechte.de/fileadmin/Redaktion/PDF/DB_Menschenrechtsschutz/CRPD/CRPD_Konvention_und_Fakultativprotokoll.pdf. Zugegriffen: 17. Februar 2023.

Beck, I. (2016). Partizipation und Inklusion in der Kinder- und Jugendhilfe. In R. Knauer & B. Sturzenhecker (Hrsg.), *Demokratische Partizipation von Kindern* (S. 74–89). Beltz Juventa.

Beck, I. & Degenhardt, S. (2010). Inklusion – Hinweise zur Verortung des Begriffs im Rahmen der internationalen politischen und sozialwissenschaftlichen Debatte um Menschenrechte, Bildungschancen und soziale Ungleichheit. In J. Schwohl & T. Sturm (Hrsg.), *Inklusion als Herausforderung schulischer Entwicklung* (S. 55–82). transcript.

Beck, I., Nieß, M. & Silter, K. (2018). Partizipation als Bedingung von Lebenschancen. In G. Dobslaw (Hrsg.), *Partizipation – Teilhabe – Mitgestaltung: Interdisziplinäre Zugänge* (S. 17–41). Budrich UniPress.

Beck, I. & Plößer, M. (2021). Intersektionalität und Inklusion als Perspektiven auf die Adressat*innen der Offenen Kinder- und Jugendarbeit. In U. Deinet, B. Sturzenhecker, L. von Schwanenflügel & M. Schwerthelm (Hrsg.), *Handbuch Offene Kinder- und Jugendarbeit* (S. 279–293). Springer Fachmedien Wiesbaden. https://doi.org/10.1007/978-3-658-22563-6

Beck, I. & Sturzenhecker, B. (2021). Inklusion und Partizipation in der Offenen Kinder- und Jugendarbeit. In U. Deinet, B. Sturzenhecker, L. von Schwanenflügel & M. Schwerthelm (Hrsg.), *Handbuch Offene Kinder- und Jugendarbeit* (Bd. 5, S. 749–771). Springer Fachmedien Wiesbaden. https://doi.org/10.1007/978-3-658-22563-6_52

Berger, P. L. & Luckmann, T. (1969). *Die gesellschaftliche Konstruktion der Wirklichkeit*. Fischer Taschenbuch.

Bielefeldt, H. (2017). Inklusion als Menschenrechtsprinzip. Grundsätzliche Überlegungen aus gebotenem Anlass. *Zeitschrift für Menschenrechte*, *1*, 60–83. https://elibrary.utb.de/doi/abs/10.46499/1120.1419

Biewer, G. (2010). *Grundlagen der Heilpädagogik und Inklusiven Pädagogik* (2. Aufl.). Julius Klinkhardt. https://www.utb.de/doi/book/10.36198/9783838529851

Bitterlich, E. (2024). Lebensweltbezüge im Mathematikunterricht: interpretative Analysen von Lernprozessen. In *Empirische Studien zur Didaktik der Mathematik, Band 46*. Waxmann. https://katalog.slub-dresden.de/id/0-1884535976

Bitterlich, E. & Jung, J. (2019). ‚This Has to Be Done Without Bending Over Backwards': Collective Orientations and Experiences of Student Teachers in Relation to Heterogeneity in School. In D. Kollosche, R. Marcone, M. Knigge, M. G. Penteado & O. Skovsmose (Hrsg.), *Inclusive Mathematics Education. State-of-the-Art Research from Brazil and Germany* (S. 607–623). Springer Nature Switzerland.

Blasse, N., Budde, J., Hinrichsen, M., Hummrich, M., Niemeyer-Jensen, B. & Thon, C. (2015). Die Exklusivität des Inklusiven. In C. Siedenbiedel & C. Theurer (Hrsg.), *Grundlagen inklusiver Bildung* (S. 137–161). Prolog.

Blumer, H. (1954). What is Wrong with Social Theory? *American Sociological Review*, 3–10. https://doi.org/10.2370/2088165

Blumer, H. (1969). *Symbolic Interactionism. Perspective and Method*. Univ. of California Press.

Blumer, H. (1973). Der methodologische Standort des symbolischen Interaktionismus. In Arbeitsgruppe Bielefelder Soziologen (Hrsg.), *Alltagswissen, Interaktion und gesellschaftliche Wirklichkeit Bd. I* (S. 80–146). Rowohlt.

Böckmann, R.-A. & Tewes, A.-K. (2023a). Das erweiterte Produktionsdesign zur Rekonstruktion multimodaler Partizipationsmöglichkeiten. In IDMI-Primar Goethe-Universität Frankfurt (Hrsg.), *Beiträge zum Mathematikunterricht 2022. 56. Jahrestagung der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik* (S. 279–282). WTM. https://doi.org/10.37626/GA9783959872089.0

Böckmann, R.-A. & Tewes, A.-K. (2023b). Multimodal Participation in Mathematical Negotiation Processes. *Proceedings of the Twelfth ERME Topic Conference on Language in the Mathematics Classroom*, 126–133.

Böckmann, R.-A. & Tewes, A.-K. (2023c). Multimodale Partizipationsmöglichkeiten an mathematischen Aushandlungsprozessen. In B. Brandt & K. Gerlach (Hrsg.), *Mathematiklernen aus interpretativer Perspektive II* (S. 89–116). Waxmann. https://elibrary.utb.de/doi/epdf/10.31244/9783830997108

Bohnsack, R. (2021). *Rekonstruktive Sozialforschung: Einführung in qualitative Methoden* (10. Aufl.). Barbara Budrich. https://utb.de/doi/10.36198/9783838587851

Bohnsack, R., Marotzki, W. & Meuser, M. (2006). *Hauptbegriffe qualitativer Sozialforschung* (2. Aufl.). Budrich.

Booth, T. & Ainscow, M. (2002). *Index for Inclusion: Developing Learning and Participation in Schools.* https://www.eenet.org.uk/resources/docs/Index%20English.pdf. Zugegriffen: 15. Februar 2024.

Brandt, B. (2004). *Kinder als Lernende. Partizipationsspielräume und -profile im Klassenzimmer. Eine mikrosoziologische Studie zur Partizipation im Klassenzimmer*. Peter Lang.

Brandt, B. (2006). Kinder als Lernende im Mathematikunterricht der Grundschule. In H. Jungwirth & G. Krummheuer (Hrsg.), *Der Blick nach innen. Aspekte der alltäglichen Lebenswelt Mathematikunterricht* (Bd. 1, S. 19–51). Waxmann.

Brandt, B. & Krummheuer, G. (2000). Das Prinzip der Komparation im Rahmen der Interpretativen Unterrichtsforschung in der Mathematikdidaktik. *Journal für Mathematik-Didaktik*, *21*(3), 193–226. https://doi.org/10.1007/BF03338919

Brandt, B., Schreiber, C., Schütte, M. & Gerlach, K. (2023). Qualitative mathematikdidaktische Forschung: Das Wechselspiel zwischen Theorieentwicklung und der Adaption von Untersuchungsmethoden. In R. Bruder, A. Büchter, H. Gasteiger, B. Schmidt-Thieme & H.-G. Weigand (Hrsg.), *Handbuch der Mathematikdidaktik* (S. 747–773). Springer Berlin Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-662-66604-3_24

Bruner, J. (1983). *Child's talk. Learning to use language*. Oxford University Press. https://doi.org/10.1177/026565908500100113

Bruner, J. (1987). *Wie das Kind Sprechen lernt*. Huber.

Bruner, J. (1993). *Wie das Kind sprechen lernt* (1. Nachdruck). Huber.

Budde, J. & Blasse, N. (2017). Forschung zu inklusivem Unterricht. In B. Lütje-Klose, S. Miller, S. Schwab & B. Streese (Hrsg.), *Inklusion: Profile für die Schul- und Unterrichtsentwicklung in Deutschland, Österreich und der Schweiz* (S. 239–252). Waxmann.

Budde, J. & Hummrich, M. (2013). Reflexive Inklusion. *Zeitschrift für Inklusion*, *4*. https://www.inklusion-online.net/index.php/inklusion-online/article/view/193. Zugegriffen: 18. November 2024.

Budde, J. & Hummrich, M. (2015). Inklusion aus erziehungswissenschaftlicher Perspektive. *Erziehungswissenschaft*, *26*(51), 33–41. https://doi.org/10.25656/01:11569

Buschmeier, G., Eidt, H., Hacker, J., Lack, C., Lammel, R. & Wichmann, M. (2017). *Denken und Rechnen 1*. Westermann.

Cook, L. (2004). *Co-Teaching: Principles, Practices, and Pragmatics*. https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED486454.pdf. Zugegriffen: 2. April 2023.

Dederich, M. (2014). Intersektionalität und Behinderung. Ein Problemaufriss. *Behinderte Menschen*, *37*(1), 47–53.

Deutsche Gesellschaft für Erziehungswissenschaft. (2024). *Stellungnahme der Deutschen Gesellschaft für Erziehungswissenschaft zu aktuellen Herausforderungen für Lehrer:innenbildung, Qualifizierung und Professionalisierung*. https://www.dgfe.de/stellungnahmen-positionen. Zugegriffen: 1. August 2024.

Dizinger, V. & Böhm-Kasper, O. (2019). Interprofessionelle Kooperation. In M. Harring, C. Rohlfs & M. Gläser-Zikuda (Hrsg.), *Handbuch Schulpädagogik* (S. 752–764). Waxmann. https://www.utb.de/doi/10.36198/9783838586984

Drexl, D. (2014). *Qualität im Grundschulunterricht. Der Einfluss der Elementar- auf die Primarpädagogik*. Springer VS. https://doi.org/10.1007/978-3-658-03666-9

Dubberke, T., Kunter, M., McElvany, N., Brunner, M. & Baumert, J. (2008). Lerntheoretische Überzeugungen von Mathematiklehrkräften. Einflüsse auf die Unterrichtsgestaltung und den Lernerfolg von Schülerinnen und Schülern. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, *22*(3–4), 193–206. https://doi.org/10.11024/1010-0652.22.34.193

Dubs, R. (2009). *Lehrerverhalten. Ein Beitrag zur Interaktion von Lehrenden und Lernenden im Unterricht* (2. Aufl.). Steiner.

Fabel-Lamla, M. & Gräsel, C. (2022). Professionelle Kooperation in der Schule. In T. Hascher, T.-S. Idel & W. Helsper (Hrsg.), *Handbuch Schulforschung* (S. 1–21). Springer Fachmedien Wiesbaden. https://doi.org/10.1007/978-3-658-24734-8_57-1

Fabel-Lamla, M. & Meyer-Jain, C. (2024). Multiprofessionelle Kooperation im inklusiven Unterricht. Eine videobasierte Analyse von Interaktions- und Zuständigkeitsordnungen. In G. Wilm, R. Koßmann, S. Böse, M. Fabel-Lamla & C. Meyer-Jain (Hrsg.), *Videografische Forschung zu inklusivem Unterricht. Erziehungswissenschaftliche und fachdidaktische Perspektiven* (S. 247–268). Julius Klinghardt. https://doi.org/10.25656/01:30424

Faix, A.-C., Wild, E., Lütje-Klose, B. & Textor, A. (2020). Professionalisierung für inklusiven Unterricht im Rahmen interdisziplinärer und videogestützter Lehrveranstaltungen. *Journal für Psychologie*, *27*(2), 71–94. https://doi.org/10.30820/0942-2285-2019-2-71

Fetzer, M. (2019). Gemeinsam mit Objekten lernen. Zur Rolle von Objekten im Rahmen kollektiver Lernsituationen. In B. Brandt & K. Tiedemann (Hrsg.), *Mathematiklernen aus interpretativer Perspektive – Aktuelle Arbeiten und Fragen* (S. 127–164). Waxmann.

Fetzer, M. & Tiedemann, K. (2015). The interplay of language and objects in the mathematics classroom. In K. Krainer & N. Vondrová (Hrsg.), *Proceedings of the Ninth International Congress on Mathematical Education (CERME 9, February 4 – 8, 2015)* (S. 1387–1392). Charles University in Prague, Faculty of Education and ERME. https://doi.org/10.1007/978-3-319-75055-2_8

Fetzer, M. & Tiedemann, K. (2017). Talking with objects. In T. Dooley & G. Gueudet (Hrsg.), *Proceedings of the Tenth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education (CERME10, February 1 – 5, 2017).* (S. 1284–1291). DCU Institute of education and ERME. https://hal.science/hal-01937158v1/preview/TWG09_07.pdf. Zugegriffen: 15. November 2024.

Feuser, G. (1987). *Integrativer Unterricht in der Grundschule*. Jarick Oberbiel.

Feuser, G. (1989). Allgemeine integrative Pädagogik und entwicklungslogische Didaktik. *Behindertenpädagogik*, *28*(1), 4–59.

Fiedel-Gellenbeck, N. & Tamborini, A. (2014). Matherad 4, Arbeitsbuch. Verlag für pädagogische Medien im Ernst Klett Verlag.

Friend, M. & Cook, L. (2010). *Interactions: Collaboration skills for school professionals* (6. Aufl.). Pearson Education.

Fürstenau, B. (2019). *Lehr-Lern-Theorien* (2. Aufl.). Schneider Verlag Hohengehren. https://elibrary.utb.de/doi/book/10.3278/9783763963201

Geisen, M. (2021). *Grund- und Förderschullehrpersonen im inklusiven Mathematikunterricht. Eine videovignettenbasierte Untersuchung förderdiagnostischer Kompetenzen am Beispiel des Sachrechnens* (Essener Beiträge zur Mathematikdidaktik). Springer Spektrum. https://doi.org/10.1007/978-3-658-31934-2

Gercke, M., Opalinski, S. & Thonagel, T. (2017). Einleitung: Aktuelle Diskurslinien und zentrale Denkfiguren zu Inklusion und Exklusion in Bildung und Gesellschaft. In M. Gercke, S. Opalinski & T. Thonagel (Hrsg.), *Inklusive Bildung und gesellschaftliche Exklusion. Zusammenhänge – Widersprüche – Konsequenzen* (S. 1–12). Springer VS. https://doi.org/10.1007/978-3-658-17084-4

Glaser, B. & Strauss, A. (1967). *The Discovery of Grounded Theory: Strategies for Qualitative Research*. De Gruyter.

Goffman, E. (1959). *The presentation of self in everyday life*. Doubleday.

Goffman, E. (1974). *Rahmen-Analyse. Ein Versuch über die Organisation von Alltagserfahrungen*. Suhrkamp.

Goffman, E. (1981). *Forms of Talk*. University of Philadelphia Press.

Goffman, E. (2005). Rede-Weisen. Formen der Kommunikation in sozialen Situationen. In H. Knoblauch, C. Leuenberger & B. Schnettler (Hrsg.), *Erfahrung – Wissen – Imagination* (Bd. 11). UVK.

Göhlich, M. (2007). *Pädagogische Theorien des Lernens* (Beltz-Bibliothek). Beltz.

Göhlich, M. & Zirfas, J. (2007). *Lernen. Ein pädagogischer Grundbegriff* (EBL-Schweitzer). Kohlhammer.

Gräsel, C., Fussangel, K. & Pröbstel, C. H. (2006). Lehrkräfte zur Kooperation anregen – eine Aufgabe für Sisyphos? *Zeitschrift für Pädagogik*, *52*, 205–219.

Groh, N. (2022). *Multiprofessionelle Kooperation und adaptiver Unterricht im inklusiven Setting*. University of Bamberg Press. https://doi.org/10.20378/irb-54561

Grummt, M. (2019). *Sonderpädagogische Professionalität und Inklusion*. Springer VS. https://doi.org/10.1007/978-3-658-26927-2

Hähn, K. (2021). *Partizipation im inklusiven Mathematikunterricht*. Springer Fachmedien Wiesbaden. https://doi.org/10.1007/978-3-658-32092-8

Häsel-Weide, U., Nührenbörger, M., Moser Opitz, E. & Wittich, C. (2017). *Ablösung vom zählenden Rechnen Fördereinheiten für heterogene Lerngruppen*. Klett, Kallmeyer.

Hausendorf, H. & Quasthoff, U. M. (2005). Sprachentwicklung und Interaktion. Eine linguistische Studie zum Erwerb von Diskursfähigkeiten. In *Sprachentwicklung und Interaktion*. Verlag für Gesprächsforschung. https://doi.org/10.1007/978-3-663-11463-5

Healy, L. & Powell, A. B. (2013). „Understanding and Overcoming Disadvantage" in Learning Mathematics. In K. M. A. Clements, A. J. Bishop, C. Keitel, J. Kilpatrick & F. K. S. Leung (Hrsg.), *Third International Handbook of Mathematics Education* (Bd. 27, S. 69–100). Springer Science + Business Media. https://doi.org/10.1007/978-1-4614-4684-2_3

Hengartner, E., Hirt, U. & Wälti, B. (2006). Mehr Unterrichtserfolg mit Lernumgebungen. Natürliche Differenzierung im Mathematikunterricht. *Grundschulmagazin*, *74*(4), 23–26.

Hillmann, K.-H. (2007). *Wörterbuch der Soziologie* (Bd. 5). Alfred Körner.

Hinz, A. (1993). *Heterogenität in der Schule. Integration, Interkulturelle Erziehung, Koedukation.* Curio.

Hinz, A. (2002). Von der Integration zur Inklusion – terminologisches Spiel oder konzeptionelle Weiterentwicklung? *Zeitschrift für Heilpädagogik*, *53*, 354–361.

Hinz, A. (2009). Inklusive Pädagogik in der Schule – veränderter Orientierungsrahmen für die schulische Sonderpädagogik!? Oder doch deren Ende?? *Zeitschrift für Heilpädagogik*, *5*, 171–179.

Hinz, A. (2015). Inklusion – Ansatz für einen veränderten Umgang mit Heterogenität. In C. Fischer, M. Veber, C. Fischer-Ontrup & R. Buschmann (Hrsg.), *Umgang mit Vielfalt. Aufgaben und Herausforderungen für die Lehrerinnen- und Lehrerbildung* (S. 101–118). Waxmann.

Hirschberg, M. & Lindmeier, C. (2013). Der Begriff „Inklusion" – Ein Grundsatz der Menschenrechte und seine Bedeutung für die Erwachsenenbildung. In R. Burtscher, J. D. Eduard, K.-E. Ackermann, M. Kil & M. Kronauer (Hrsg.), *Zugänge zu Inklusion. Erwachsenenbildung, Behindertenpädagogik und Soziologie im Dialog* (S. 39–52). Bertelsmann.

Hirt, U. & Wälti, B. (2008). *Lernumgebungen im Mathematikunterricht. Natürliche Differenzierung für Rechenschwache bis Hochbegabte*. Kallmeyer.

Hirt, U. & Wälti, B. (2010). *Lernumgebungen im Mathematikunterricht. Natürliche Differenzierung für Rechenschwache bis Hochbegabte* (2. Aufl.). Kallmeyer in Verbindung mit Klett.

Huth, M. (2018). Die Bedeutung von Gestik bei der Konstruktion von Fachlichkeit in mathematischen Gesprächen junger Lernender. In M. Martens, K. Rabenstein, K. Bräu, M. Fetzer, H. Gresch, I. Hardy & C. Schelle (Hrsg.), *Konstruktion von Fachlichkeit. Ansätze, Erträge und Diskussionen in der empirischen Unterrichtsforschung* (S. 219–231). Julius Klinkhardt.

Jantzen, W. (2006). Der Dialog aus Sicht der Theorie der Selbstorganisation und der Tätigkeitstheorie. In M. Blinzler (Hrsg.), *Zonen des Übergangs. Über Verbindungen von dialogischer Philosophie und kulturhistorischer Theorie (Vygotskij)* (S. 151–165). Lehmanns Media.

Jantzen, W. (2008). Die „Zone der nächsten Entwicklung" – neu betrachtet. In W. Jantzen (Hrsg.), *Kulturhistorische Psychologie heute. Methodologische Erkundungen zu L. S. Vygotskij* (Bd. 22, S. 231–244). Lehmanns Media.

Jantzen, W. (2016). Intersubjektivität – eine tätigkeitstheoretische Perspektive. In W. Lanwer & W. Jantzen (Hrsg.), *Jahrbuch der Luria-Gesellschaft 2016* (S. 77–90). Lehmanns Media.

Jugel, D. & Steffens, J. (2019). Didaktische Leitgedanken für die Entwicklung inklusiver Lernumgebungen. In A. Langner, M. Ritter, J. Steffens & D. Jugel (Hrsg.), *Inklusive Bildung forschend entdecken. Das Konzept der kooperativen Lehrer*innenbildung* (S. 77–112). Springer Fachmedien. https://doi.org/10.1007/978-3-658-25515-2_4

Jung, J. (2019). Möglichkeiten des gemeinsamen Lernens im inklusiven Mathematikunterricht – Eine interaktionistische Perspektive. *Mathematiklernen aus interpretativer Perspektive I – Aktuelle Arbeiten und Fragen*, 103–126.

Jung, J. & Schütte, M. (2018). An interactionist perspective on mathematics learning. Conditions of learning opportunities in mixed-ability groups within linguistic negotiation processes. *ZDM – International Journal on Mathematics Education*, *50*, 1089–1099.

Jungwirth, H. (2003). Interpretative Forschung in der Mathematikdidaktik – ein Überblick für Irrgäste, Teilzieher und Standvögel. *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik*, *35*(5), 189–200. https://doi.org/10.1007/BF02655743

Jungwirth, H. & Krummheuer, G. (2008). *Der Blick nach innen: Aspekte der alltäglichen Lebenswelt Mathematikunterricht* (Bd. 2). Waxmann.

Jütte, H. & Lüken, M. M. (2021). Mathematik inklusiv unterrichten – Ein Forschungsüberblick zum aktuellen Stand der Entwicklung einer inklusiven Didaktik für den Mathematikunterricht in der Grundschule. *Zeitschrift für Grundschulforschung*, *14*(1), 31–48. https://doi.org/10.1007/s42278-020-00094-4

Kaack, M. (2017). *Inklusion und Exklusion in der Interaktion: systemtheoretische Betrachtung am Beispiel einer pädagogischen Studie*. transcript. https://doi.org/10.14361/9783839438640

Katzenbach, D. (2013). Inklusion – Begründungsfiguren, Organisationsformen, Antinomien. In R. Burtscher, E. J. Ditschek, K.-E. Ackermann, M. Kil & M. Kronauer (Hrsg.), *Zugänge zu Inklusion. Erwachsenenbildung, Behindertenpädagogik und Soziologie im Dialog* (S. 27–38). Bertelsmann.

Katzenbach, D. (2015). Zu den Theoriefundamenten der Inklusion. Eine Einladung zum Diskurs aus der Perspektive der kritischen Theorie. In I. Schnell (Hrsg.), *Herausforderung Inklusion. Theoriebildung und Praxis* (S. 19–32). Julius Klinkhardt.

Kelle, U. (1994). Empirisch begründete Theoriebildung zur Logik und Methodologie interpretativer Sozialforschung. In *Status passages and the life course* (Bd. 6). Deutscher Studienverlag.

Kelle, U. & Kluge, S. (2010). *Vom Einzelfall zum Typus: Fallvergleich und Fallkontrastierung in der qualitativen Sozialforschung*. VS Verlag für Sozialwissenschaften. https://doi.org/10.1007/978-3-531-92366-6

Keller, R. (2013). Kommunikative Konstruktion und diskursive Konstruktion. In R. Keller, H. Knoblauch & J. Reichertz (Hrsg.), *Kommunikativer Konstruktivismus. Theoretische und empirische Arbeiten zu einem neuen wissenssoziologischen Ansatz* (S. 69–94). Springer VS.

Keller, R., Knoblauch, H. & Reichertz, J. (2013). Der Kommunikative Konstruktivismus als Weiterführung des Sozialkonstruktivismus – eine Einführung in den Band. In R. Keller, H. Knoblauch & J. Reichertz (Hrsg.), *Kommunikativer Konstruktivismus. Theoretische und empirische Arbeiten zu einem neuen wissenssoziologischen Ansatz* (S. 9–21). Springer VS.

Knoblauch, H. (2013). Grundbegriffe und Aufgaben des kommunikativen Konstruktivismus. In R. Keller, H. Knoblauch & J. Reichertz (Hrsg.), *Kommunikativer Konstruktivismus. Theoretische und empirische Arbeiten zu einem neuen wissenssoziologischen Ansatz* (S. 25–47). Springer VS.

Kölbl, C. (2010). Kulturhistorische Schule. In G. Mey & K. Mruck (Hrsg.), *Handbuch Qualitative Forschung in der Psychologie* (S. 182–194). VS Verlag für Sozialwissenschaften. https://doi.org/10.1007/978-3-531-92052-8_12

Korff, N. (2015). *Inklusiver Mathematikunterricht in der Primarstufe. Erfahrungen, Perspektiven und Herausforderungen*. Schneider Verlag Hohengehren.

Korff, N. & Neumann, P. (2022). Unterricht und Inklusion. In T. Hascher, T. Idel & W. Helsper (Hrsg.), *Handbuch Schulforschung* (S. 935–958). Springer Fachmedien Wiesbaden. https://doi.org/10.1007/978-3-658-24729-4_43

Krauthausen, G. (1998). *Lernen – Lehren – Lehren Lernen: zur mathematisch-didaktischen Lehrerbildung am Beispiel der Primarstufe*. Klett Grundschulverlag.

Krauthausen, G. (2018). Einführung in die Mathematikdidaktik – Grundschule. In F. Padberg & A. Büchter (Hrsg.), *Mathematik Primarstufe und Sekundarstufe I + II* (4. Aufl.). Springer Spektrum. https://doi.org/10.1007/978-3-662-54692-5

Krauthausen, G. & Scherer, P. (2004). Lernbiografien von Studierenden im Fach Mathematik und Folgerungen für die Lehrerbildung. In G. Krauthausen & P. Scherer (Hrsg.), *Mit Kindern auf dem Weg zur Mathematik. Ein Arbeitsbuch zur Lehrerbildung* (S. 74–82).

Krauthausen, G. & Scherer, P. (2010). *Umgang mit Heterogenität. Natürliche Differenzierung im Mathematikunterricht der Grundschule*. IPN Leibnitz Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik (IPN) der Universität Kiel. https://www.sinus-an-grundschulen.de/fileadmin/uploads/Material_aus_SGS/Handreichung_Krauthausen-scherer.pdf. Zugegriffen: 17. November 2024.

Kronauer, M. (2013). Soziologische Anmerkungen zu zwei Debatten über Inklusion und Exklusion. In R. Burtscher, J. E. Ditscheck, K.-E. Ackermann, M. Kil & M. Kronauer (Hrsg.), *Zugänge zu Inklusion. Erwachsenenbildung, Behindertenpädagogik und Soziologie im Dialog* (S. 17–25). Bertelsmann.

Krummheuer, G. (1991). Argumentations-Formate im Mathematikunterricht. In H. Maier & J. Voigt (Hrsg.), *Interpretative Unterrichtsforschung: Heinrich Bauersfeld zum 65. Geburtstag* (S. 57–78). Aulis Verlag Deubner.

Krummheuer, G. (1992). *Lernen mit „Format". Elemente einer interaktionistischen Lerntheorie. Diskutiert an Beispielen mathematischen Unterrichts*. Deutscher Studien Verlag.

Krummheuer, G. (1997). Zum Begriff der „Argumentation" im Rahmen einer Interaktionstheorie des Lernens und Lehrens von Mathematik. *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik*, *29*, 1–11. https://doi.org/10.1007/BF02653126

Krummheuer, G. (2008). Inskription, Narration und diagrammatisch basierte Argumentation. Narrative Rationalisierungspraxis im Mathematikunterricht der Grundschule. In H. Jungwirth & G. Krummheuer (Hrsg.), *Der Blick nach innen: Aspekte der alltäglichen Lebenswelt Mathematikunterricht* (S. 7–37). Waxmann.

Krummheuer, G. (2011a). Die empirisch begründete Herleitung des Begriffs der Interaktionalen Nische mathematischer Denkentwicklung (NMD). In B. Brandt, G. Krummheuer & R. Vogel (Hrsg.), *Die Projekte erStMaL und MaKreKi: Mathematikdidaktische Forschung am Center for Individual Development and Adaptive Education (IDeA)* (S. 25–89). Waxmann.

Krummheuer, G. (2011b). Die Interaktionsanalyse. *Online Fallarchiv. Uni Kassel*, 1–11. https://fallarchiv.uni-kassel.de/wp-content/uploads/2020/05/krummheuer_interaktionsanalyse_ofas-pdf. Zugegriffen: 17. November 2024.

Krummheuer, G. (2012). Interaktionsanalyse. In F. Heinzel (Hrsg.), *Methoden der Kindheitsforschung: ein Überblick über Forschungszugänge zur kindlichen Perspektive* (2. Aufl., S. 234–247). Beltz Juventa.

Krummheuer, G. & Brandt, B. (2001). *Paraphrase und Traduktion. Partizipationstheoretische Elemente einer Interaktionstheorie des Mathematiklernens in der Grundschule*. Beltz.

Krummheuer, G. & Fetzer, M. (2005). *Der Alltag im Mathematikunterricht. Beobachten, Verstehen, Gestalten*. Spektrum Akademischer Verlag.

Krummheuer, G. & Naujok, N. (1999). *Grundlagen und Beispiele Interpretativer Unterrichtsforschung*. Leske + Budrich. https://doi.org/10.1007/978-3-322-95191-5

Krummheuer, G. & Voigt, J. (1991). Interaktionsanalysen von Mathematikunterricht. Ein Überblick über einige Bielefelder Arbeiten. In H. Maier (Hrsg.), *Interpretative Unterrichtsforschung: Heinrich Bauersfeld zum 65. Geburtstag* (S. 13–32). Aulis Verlag Deubner.

Kuhn, T. (1973). *Die Struktur wissenschaftlicher Revolutionen*. Suhrkamp.

Leidig, T. (2014). Erfolgreich gemeinsam arbeiten im Lehrkräfte-Team und mit anderen Institutionen. *Praxis fördern*, *4*, 34–37.

Levinson, S. C. (1988). Putting linguistics on a proper footing: Explorations in Goffman's concepts of participation. In P. Drew, A. Wootton & E. Goffman (Hrsg.), *Exploring the interaction order* (S. 161–227). Polity Press. https://pure.mpg.de/rest/items/item_66709_9/component/file_532193/content. Zugegriffen: 17. November 2024.

Lindmeier, C. (2009). Sonderpädagogische Lehrerbildung für ein inklusives Schulsystem? *Zeitschrift für Heilpädagogik*, *10*, 416–427.

Lindmeier, C. (2018). Implikationen der internationalen Fachdiskussion über einen „Twin-Track Approach" der inklusiven Erziehung und Bildung. *Zeitschrift für Heilpädagogik*, *69*, 156–166.

Lindmeier, C. (2019). *Differenz, Inklusion, Nicht/Behinderung: Grundlinien einer diversitätsbewussten Pädagogik*. W. Kohlhammer.

Lindmeier, C. (2020). Didaktik der inklusiven Jugend- und Erwachsenenbildung. In D. Meyer, W. Hilpert & B. Lindmeier (Hrsg.), *Grundlagen und Praxis inklusiver politischer Bildung* (S. 150–168). Bundeszentrale für politische Bildung.

Lindmeier, C. & Lindmeier, B. (2015). Inklusion aus der Perspektive des rechtlichen und ethischen Begründungsdiskurses. *Erziehungswissenschaft*, *26*, 43–51. https://doi.org/10.25656/01:11570

Lindmeier, C. & Lütje-Klose, B. (2015). Inklusion als Querschnittsaufgabe in der Erziehungswissenschaft. *Erziehungswissenschaft*, *26*(51), 7–16. https://doi.org/10.25656/01:11565

Lindmeier, C. & Lütje-Klose, B. (2019). Inklusion. In M. Harring, C. Rohlfs & M. Gläser-Zikuda (Hrsg.), *Handbuch Schulpädagogik* (S. 586–596). Waxmann. https://www.utb.de/doi/10.36198/9783838586984

Lortie, D. (1975). *Schoolteacher: A Sociological Study*. University of Chicago Press.

Löser, J. M. & Werning, R. (2013). Inklusion aus internationaler Perspektive – ein Forschungsüberblick. *Zeitschrift für Grundschulforschung*, *6*(1), 21–33.

Löser, J. M. & Werning, R. (2015). Inklusion – allgegenwärtig, kontrovers, diffus? *Erziehungswissenschaft*, *26*, 17–24. https://doi.org/10.25656/01:11567

Ludes-Adamy, P. & Schütte, M. (2020). Dissent und consensus situational structures in interaction based on mathematics and computer science learning. In J. Ingram, K. Erath, F. Ronning, A. Schüler-Meyer & A. Chesnais (Hrsg.), *Proceedings of the Seventh ERME Topic Conference on Language in the Mathematics Classroom* (S. 163–170). HAL archives ouvertes.

Luhmann, N. (1997). *Die Gesellschaft der Gesellschaft*. Suhrkamp.

Lütje-Klose, B. & Miller, S. (2017). Kooperation von Lehrkräften mit allgemeinem und sonderpädagogischem Lehramt in inklusiven Settings. Forschungsergebnisse aus Deutschland, Österreich und der Schweiz. In B. Lütje-Klose, S. Miller, S. Schwab & B. Streese (Hrsg.), *Inklusion: Profile für die Schul- und Unterrichtsentwicklung in Deutschland, Österreich und der Schweiz* (S. 203–214). Waxmann.

Lütje-Klose, B., Miller, S. & Ziegler, H. (2014). Professionalisierung für die inklusive Schule als Herausforderung für die LehrerInnenbildung. *Soziale Passagen*, *6*(1), 69–84. https://doi.org/10.1007/s12592-014-0165-7

Lütje-Klose, B. & Neumann, P. (2015). Die Rolle der Sonderpädagogik im Rahmen der Lehrerinnen- und Lehrerprofessionalisierung für eine inklusive schulische Bildung. In T. H. Häcker & M. Walm (Hrsg.), *Inklusion als Entwicklung: Konsequenzen für Schule und Lehrerbildung* (S. 101–116). Julius Klinkhardt.

Lütje-Klose, B. & Neumann, P. (2022). Professionalisierung für eine inklusive Schule. In B. Lütje-Klose, T. Riecke-Baulecke & R. Werning (Hrsg.), *Inklusion in Schule und Unterricht. Grundlagen in der Sonderpädagogik* (2. Aufl., S. 129–151). Friedrich.

Lütje-Klose, B., Neumann, P., Gorges, J. & Wild, E. (2018). Die Bielefelder Längsschnittstudie zum Lernen in inklusiven und exklusiven Förderarrangements (BiLieF) – Zentrale Befunde. *DDS – Die Deutsche Schule*, *110*(2), 109–123. https://doi.org/10.31244/dds.2018.02.02

Lütje-Klose, B., Neumann, P., Thoms, S. & Werning, R. (2022). Inklusive Bildung und Sonderpädagogik – eine Einführung. In B. Lütje-Klose, T. Riecke-Baulecke & R. Werning (Hrsg.), *Inklusion in Schule und Unterricht. Grundlagen in der Sonderpädagogik* (2. Aufl., Bd. 2, S. 9–58). Friedrich.

Lütje-Klose, B. & Urban, M. (2014a). Professionelle Kooperation als wesentliche Bedingung inklusiver Schul- und Unterrichtsentwicklung. Teil 1: Grundlagen und Modelle inklusiver Kooperation. *Vierteljahresschrift für Heilpädagogik und ihre Nachbargebiete*, *83*(2), 112–123. http://dx.doi.org/10.2378/vhn2014.art09d

Lütje-Klose, B. & Urban, M. (2014b). Professionelle Kooperation als wesentliche Bedingung inklusiver Schul- und Unterrichtsentwicklung. Teil 2: Forschungsergebnisse zu intra- und interprofessioneller Kooperation. *Vierteljahresschrift für Heilpädagogik und ihre Nachbargebiete*, *83*(2), 283–294. http://dx.doi.org/10.2378/vhn2014.art09d

Lütje-Klose, B., Urban, M., Werning, R. & Willenbring, M. (2005). Sonderpädagogische Grundversorgung in Niedersachsen – Qualitative Forschungsergebnisse zur pädagogischen Arbeit in Regionalen Integrationskonzepten. *Zeitschrift für Heilpädagogik*, 82–94.

Lütje-Klose, B., Wild, E., Grüter, S., Gorges, J., Neumann, P., Papenberg, A. & Goldan, J. (2024). *Kooperation in inklusiven Schulen. Ein Praxishandbuch zur Zusammenarbeit in multiprofessionellen Teams und mit Eltern*. transcript. https://doi.org/10.14361/9783839460689

Maheux, J.-F. & Proulx, J. (2015). Doing|mathematics: analysing data with/in an enactivist-inspired approach. *ZDM*, *47*(2), 211–221. https://doi.org/10.1007/s11858-014-0642-7

Maier, H. & Voigt, J. (1991). *Interpretative Unterrichtsforschung: Heinrich Bauersfeld zum 65. Geburtstag* (IDM Reihe Untersuchungen zum Mathematikunterricht, Bd. 17). Aulis Verlag Deubner.

Mannewitz, K. (2019). Normative Vorstellungen und deren Auswirkungen in der Institution Schule. In A. Langner, M. Ritter, J. Steffens & D. Jugel (Hrsg.), *Inklusive Bildung forschend entdecken. Das Konzept der kooperativen Lehrer*innenbildung* (S. 113–131). Springer Fachmedien. https://doi.org/10.1007/978-3-658-25515-2_5

Maturana, H. R. & Varela, F. J. (1987). *Der Baum der Erkenntnis*. Scherz.

Matusov, E. (1998). When solo activity is not privileged: Participation and internalization models of development. *Human Development*, *41*, 326–349.

Mead, G. H. (1934). *Mind, Self and Society From the Standpoint of a Social Behavorist*. Suhrkamp.

Mead, G. H. (1978). *Geist, Identität und Gesellschaft: aus der Sicht des Sozialbehaviorismus* (3. Aufl.). Suhrkamp.

Mehan, H. (1979). *Learning Lessons*. University Press. https://doi.org/10.4159/harvard.9780674420106

Melzer, C., Hillenbrand, C., Sprenger, D. & Hennemann, T. (2015). Aufgaben von Lehrkräften in inklusiven Bildungssystemen – Review internationaler Studien. *Erziehungswissenschaft*, *26*(51), 61–80. https://doi.org/10.25656/01:11577

Merl, T. (2019). Was man können muss. Empirische Rekonstruktionen zum Ableismus eines vermeintlich inklusiven Unterrichts. *Sonderpädagogische Förderung heute*, *64*(3), 265–276. https://doi.org/10.3262/SZ1903265

Mietzel, G. (2007). *Pädagogische Psychologie des Lernens und Lehrens* (Bd. 8). Hogrefe.

Miller, M. (1986). *Kollektive Lernprozesse: Studien zur Grundlage einer soziologischen Lerntheorie*. Suhrkamp.

Miller, M. (2006). *Dissens. Zur Theorie diskursiven und systemischen Lernens*. transcript.

Millon-Fauré, K., Marchand, P., Guille-Biel Winder, C., Assude, T., Koudogbo, J., Theis, L. & Thibault, M. (2022). Preventive support scheme for mathematics learning: possible ways to provide aid before and after the class session. *Twelfth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education (CERME12)*.

Nardi, E., Healy, L., Biza, I. & Fernandes, S. H. A. A. (2018). ‚Feeling' the Mathematics of Disabled Learners: Supporting Teachers towards Attuning and Signifying in Inclusive Mathematics Classrooms. In R. Hunter, M. Civil, B. Herbel-Eisenmann, N. Planas & D. Wagner (Hrsg.), *Mathematical Discourse that Breaks Barriers and Creates Space for Marginalized Learners* (S. 147–170). https://doi.org/10.1163/9789004378735_008

Naujok, N. (2000). *Schülerkooperation im Rahmen von Wochenplanunterricht. Analyse von Unterrichtsausschnitten aus der Grundschule*. Deutscher Studienverlag.

Neumann, P. (2019). *Kooperation selbst bestimmt? Interdisziplinäre Kooperation und Zielkonflikte in inklusiven Grundschulen und Förderschulen*. Waxmann. https://doi.org/10.25656/01:20787

Neumann, P., Grüter, S., Eckel, L., Lütje-Klose, B., Wild, E. & Gorges, J. (2021). Aufgaben und Zuständigkeiten von allgemeinen und sonderpädagogischen Lehrkräften sowie Fachkräften der Schulsozialarbeit in inklusiven Schulen der Sekundarstufe I. Erste Ergebnisse aus dem BiFoKi-Projekt. *Zeitschrift für Heilpädagogik*, *72*, 164–177.

Norwich, B. (2013). *Adressing Tensions and Dilemmas in Inclusive Education. A Global Agenda*. Routledge.

Padberg, F. & Büchter, A. (2019). *Einführung Mathematik Primarstufe – Arithmetik* (3. Aufl.). Springer Berlin Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-662-43449-9

Peirce, C. S. (1978). *Collected papers of Charles Sanders Peirce*. Havard University Press.

Pineda, P. (2018). Inklusion – meine Vision! In H. Wocken (Hrsg.), *Contra Inklusionskritik. Eine Apologie der Inklusion* (S. 9–13). Feldhaus.

Powell, J. J. W., Pfahl, L. & Blanck, J. M. (2022). Sonderpädagogische Fördersysteme und inklusive Bildung. In U. Bauer, U. H. Bittlingmayer & A. Scherr (Hrsg.), *Handbuch Bildungs- und Erziehungssoziologie* (S. 939–960). Springer Fachmedien Wiesbaden. https://doi.org/10.1007/978-3-658-30903-9_53

Prengel, A. (2001). Egalitäre Differenz in der Bildung. In H. Lutz & N. Wenning (Hrsg.), *Unterschiedlich verschieden: Differenz in der Erziehungswissenschaft* (S. 93–107). VS Verlag für Sozialwissenschaften. https://doi.org/10.1007/978-3-663-11705-6_5

Prengel, A. (2006). *Pädagogik der Vielfalt: Verschiedenheit und Gleichberechtigung in Interkultureller, Feministischer und Integrativer Pädagogik* (3. Aufl.). VS Verlag für Sozialwissenschaften. https://doi.org/10.1007/978-3-531-90159-6

Radford, J., Blatchford, P. & Webster, R. (2011). Opening up and closing down: How teachers and TAs manage turn-taking, topic and repair in mathematics lessons. *Learning and Instruction*, *1*(4), 1–11. https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2011.01.004

Reich, K. (2010). *Systemisch-konstruktivistische Pädagogik: Einführung in die Grundlagen einer interaktionistisch-konstruktivistischen Pädagogik* (Bd. 6). Beltz.

Reichertz, J. (2013). Grundzüge des Kommunikativen Konstruktivismus. In R. Keller, H. Knoblauch & J. Reichertz (Hrsg.), *Kommunikativer Konstruktivismus. Theoretische und*

empirische Arbeiten zu einem neuen wissenssoziologischen Ansatz (S. 49–68). Springer VS.

Reid, D. A. (1996). Enactivism as a methodology. In L. Puig & A. Gutiérrez (Hrsg.), *Proceedings of the Twentieth Annual Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (S. 203–210).

Reiser, H. (1998). Sonderpädagogik als Serviceleistung. Perspektiven der sonderpädagogischen Berufsrolle zur Professionalisierung der Hilfsschul- bzw. Sonderschullehrerinnen. *Zeitschrift für Heilpädagogik*, *49*, 46–54.

Ritter, M., Steffens, J. & Jugel, D. (2019). Hochschuldidaktische Gedanken zur Seminarreihe „Inklusiver Unterricht in der Praxis". In A. Langner, M. Ritter, J. Steffens & D. Jugel (Hrsg.), *Inklusive Bildung forschend entdecken. Das Konzept der kooperativen Lehrer*innenbildung* (S. 21–30). Springer Fachmedien. https://doi.org/10.1007/978-3-658-25515-2_2

Rogoff, B. (1990). *Apprenticeship in thinking. Cognitive Development in Social Context*. Oxford University Press. https://doi.org/10.1093/oso/9780195059731.001.0001

Rogoff, B. (2003). *The cultural nature of human development*. Oxford University Press.

Rogoff, B., Mosier, C., Mistry, J. & Göncü, A. (1989). Toddlers' guided participation in cultural activity. *Cultural Dynamics*, *2*(2), 209–237. https://doi.org/10.1177/092137408900200205

Salle, A. & Krause, C. (2021). Kognitive Funktionen von Gesten beim mathematischen Arbeiten. *Journal für Mathematik-Didaktik*, *42*(1), 123–158. https://doi.org/10.1007/s13138-020-00169-w

Sanders, D. & Welk, D. S. (2005). Strategies to scaffold student learning: applying Vygotsky's Zone of Proximal Development. *Nurse educator*, *30*(5), 203–207. https://doi.org/10.1097/00006223-200509000-00007

Schäfers, H. (2009). Das lernende Individuum oder wie wird eigentlich gelernt? In K. Höhmann, R. Kopp, H. Schäfers & M. Demmer (Hrsg.), *Lernen über Grenzen. Auf dem Weg zu einer Lernkultur, die vom Individuum ausgeht* (S. 41–67). Barbara Budrich.

Schäffter, O. (2013). Inklusion und Exklusion aus relationaler Sicht – Eine grundlagentheoretische Auseinandersetzung mit gesellschaftlichen Inklusionsprozessen. In R. Burtscher, E. J. Ditschek, K.-E. Ackermann, M. Kil & M. Kronauer (Hrsg.), *Zugänge zu Inklusion. Erwachsenenbildung, Behindertenpädagogik und Soziologie im Dialog* (S. 53–64). Bertelsmann. https://doi.org/10.3278/14/1114w

Schäffter, O. & Ebner von Eschenbach, M. (2015). Inklusion und Exklusion im Diskurs der Erwachsenenbildung. Versuch einer begriffssystematischen Kontextualisierung. *Hessische Blätter für Volksbildung*, *65*(4), 317–327. https://doi.org/10.3278/HBV1504W

Schearer, J. & Haruna, H. (2013). *Über Schwarze Menschen in Deutschland berichten*. Initiative Schwarze Menschen in Deutschland (ISD).

Schipper, W. (2009). *Handbuch für den Mathematikunterricht an Grundschulen*. Schroedel.

Schütte, M. (2009). *Sprache und Interaktion im Mathematikunterricht der Grundschule. Zur Problematik einer Impliziten Pädagogik für schulisches Lernen im Kontext sprachlich-kultureller Pluralität*. Waxmann.

Schütte, M. (2011). Theorieentwicklung in der Interpretativen Unterrichtsforschung am Beispiel der Impliziten Pädagogik. In R. Haug & L. Holzäpfel (Hrsg.), *Beiträge zum Mathematikunterricht 2011* (S. 775–778). WTM.

Schütte, M. (2014). Language-related Learning of Mathematics. A Comparison of Kindergarten and Primary School as Places of Learning. *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik*, *46*, 923–938. https://doi.org/10.1007/s11858-014-0632-9

Schütte, M., Friesen, R.-A. & Jung, J. (2019). Interactional analysis. A method for analysing mathematical learning processes in interactions. In G. Kaiser & N. Presmeg (Hrsg.), *Compendium for Early Career Researchers in Mathematics Education. ICME 13 Monograph* (S. 101–129). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-15636-7

Schütte, M., Jung, J. & Krummheuer, G. (2021). Diskurse als Ort der mathematischen Denkentwicklung – Eine interaktionistische Perspektive. *Journal für Mathematik-Didaktik*, *42*, 525–551. https://doi.org/10.1007/s13138-021-00183-6

Schütte, M. & Krummheuer, G. (2012). Das Implizite beim fundamentalen Lernen von Mathematik. In W. Blum, R. Borromero Ferri & K. Maaß (Hrsg.), *Mathematikunterricht im Kontext von Realität, Kultur und Lehrerprofessionalität* (S. 357–366). https://doi.org/10.1007/978-3-8348-2389-2_36

Schütz, A. (1981). *Der sinnhafte Aufbau der sozialen Welt: eine Einleitung in die verstehende Soziologie* (2. Aufl.). Suhrkamp.

Schütz, A. & Luckmann, T. (1975). *Strukturen der Lebenswelt*. Luchterhand. https://www.utb.de/doi/book/10.36198/9783838548333

Schütz, A. & Luckmann, T. (2003). *Strukturen der Lebenswelt*. UVK. https://www.utb.de/doi/10.36198/9783838524122

Schwab, H. & Theunissen, G. (2018). Vorwort. In H. Schwab & G. Theunissen (Hrsg.), *Inklusion, Partizipation und Empowerment in der Behindertenarbeit* (Bd. 3, S. 7–10). Kohlhammer.

Seitz, S. (2014). Inklusion in der Grundschule. In E.-K. Franz, S. Trumpa & I. Esslinger-Hinz (Hrsg.), *Inklusion: Eine Herausforderung für die Grundschulpädagogik* (S. 24–33). Schneider Verlag Hohengehren. https://doi.org/10.25656/01:18383

Simon, F. B. (1997). *Lebende Systeme. Wirklichkeitskonstruktionen in der systemischen Therapie*. Suhrkamp.

Soeffner, H. G. (1983). Alltagsverstand und Wissenschaft. Anmerkung zu einem alltäglichen Mißverständnis von Wissenschaft. In P. Zedler & H. Moser (Hrsg.), *Aspekte qualitativer Sozialforschung. Studien zur Aktionsforschung, empirischer Hermeneutik und reflexiver Sozialtechnologie.* (S. 15–60). Leske + Budrich.

Soeffner, H.-G. (1987). Literaturbesprechung zu Schütz u. Luckmann: Strukturen der Lebenswelt. *Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie*, *39*(4), 804–806.

Spadafora, N. & Downes, T. (2019). Scaffolding in Learning. In T. K. Shackelford & V. A. Weekes-Shackelford (Hrsg.), *Encyclopedia of Evolutionary Psychological Science* (S. 1–4). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-16999-6_1350-1

Spieß, E. (2004). Kooperation und Konflikt. In H. Schuler (Hrsg.), *Organisationspsychologie* (3. Aufl., S. 193–243). Hogrefe.

Steffens, J. (2019). Der Mensch lernt nicht mit einem Gehirn, sondern mit vielen Gehirnen in Gesellschaft. (Neuro-)Psychologische Grundlagen für die Gestaltung inklusiven Unterrichts. In A. Langner, M. Ritter, J. Steffens & D. Jugel (Hrsg.), *Inklusive Bildung forschend entdecken. Das Konzept der kooperativen Lehrer*innenbildung* (S. 31–76). Springer Fachmedien. https://doi.org/10.1007/978-3-658-25515-2_3

Steffens, J. (2020). *Intersubjektivität, soziale Exklusion und das Problem der Grenze. Zur Dialektik von Individuum und Gesellschaft*. Psychosozial-Verlag. https://doi.org/10.30820/9783837976731

Steffens, J. & Meyer, D. (2020). Trauma, Verkörperung und Narrativ. *Menschen. Zeitschrift für gemeinsames Leben, Lernen und Arbeiten*, *43*(1), 49–55.

Stichweh, R. (2005). Wissen und die Professionen in einer Organisationsgesellschaft. In T. Klatetzki & V. Tacke (Hrsg.), *Organisation und Profession* (S. 31–44). VS Verlag für Sozialwissenschaften. https://doi.org/10.1007/978-3-322-80570-6_2

Strauss, A. & Corbin, J. (1990). *Basics of Qualitative Research: Grounded Theory Procedures and Technique*. Sage Publications.

Sturm, T. (2012). Praxeologische Unterrichtsforschung und ihr Beitrag zu inklusivem Unterricht. *Inklusion online*. https://www.inklusion-online.net/index.php/inklusion-online/article/view/65/65. Zugegriffen: 9. November 2023.

Sturm, T. (2015). Inklusion: Kritik und Herausforderung des schulischen Leistungsprinzips. *Erziehungswissenschaft*, *26*, 25–32. https://doi.org/10.25656/01:11568

Sturm, T. (2018). Lehrpersonen: Differenzkonstruktionen im Unterricht. In T. Sturm & M. Wagner-Willi (Hrsg.), *Handbuch schulische Inklusion* (S. 251–265). Barbara Budrich. https://doi.org/10.36198/9783838549590

Sturm, T. & Wagener, B. (2021). Differenzforschung in praxeologischer Perspektive. Zur Relation von Identität und Habitus in der Unterrichtspraxis. In S. Gabriel, K. Kotzyba, P. Leinhos, D. Matthes, K. Meyer & M. Völcker (Hrsg.), *Soziale Differenz und Reifizierung. Theoretische Zugänge und forschungspraktische Bearbeitungen* (S. 29–50). Springer VS. https://doi.org/10.1007/978-3-658-31066-0_2

Tan, P. (2017). Building Inclusive Mathematics Classrooms for Students with Disabilities. *For the Learning of Mathematics*, *37*(3), 21–24.

Tenorth, H.-E. (2013). Inklusion im Spannungsfeld von Universalisierung und Individualisierung – Bemerkungen zu einem pädagogischen Dilemma. In K.-E. Ackermann, O. Musenberg & J. Riegert (Hrsg.), *Geistigbehindertenpädagogik!?. Disziplin – Profession – Inklusion* (S. 17–29). Athena.

Tenorth, H.-E. (2022). Inklusion im Spannungsfeld von Universalisierung und Individualisierung. In B. Lütje-Klose, T. Riecke-Baulecke & R. Werning (Hrsg.), *Inklusion in Schule und Unterricht. Grundlagen in der Sonderpädagogik* (Bd. 2, S. 59–77). Friedrich.

Terfloth, K. (2013). *Exklusion*. http://www.inklusion-lexikon.de/Exklusion_Terfloth.php. Zugegriffen: 7. März 2023.

Tewes, A., Bitterlich, E. & Jung, J. (2019). „In school you notice the performance gap and how different that is" – Student teachers' collective orientations about the learners' heterogenity in mathematics. In U. T. Jankvist, M. van den Heuvel-Panhuizen & M. Veldhuis (Hrsg.), *Proceedings of the Eleventh Congress of the European Society for Research in Mathematics Education* (S. 4020–4027). Freudenthal Group & Freudenthal Institute, Utrecht University and ERME.

Tewes, A. & Schütte, M. (2022). The Mathematical Support Format Reproduction. *Twelfth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education (CERME12)*.

Textor, A. (2015). *Einführung in die Inklusionspädagogik*. Julius Klinkhardt. https://doi.org/10.36198/9783838543406

Tiedemann, K. (2012). *Mathematik in der Familie. Zur familialen Unterstützung früher mathematischer Lernprozesse in Vorlese- und Spielsituationen*. Waxmann.

Tiedemann, K. (2013). How Families Support the Learning of Early Years Mathematics. In B. Ubuz (Hrsg.), *CERME 8* (S. 2218–2227). Middle East Technical University.

Tiedemann, K. & Brandt, B. (2009). Learning mathematics within family discourses. In V. Durand-Guerrier, S. Soury-Lavergne & F. Azarello (Hrsg.), *Proceedings of the Sixth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education* (S. 2557–2566). INRP.

Trapp, S. & Ehlscheid, M. (2018). Kooperation und Teamarbeit als Schlüssel zu gelingender inklusiver Schulentwicklung. Theoretische und praktische Perspektiven. In M. Dziak-Mahler, T. Hennemann, S. Jaster, T. Leidig & J. Springob (Hrsg.), *Fachdidaktik inklusiv II. (Fach-)Unterricht inklusiv gestalten – Theoretische Annäherungen und praktische Umsetzungen* (Bd. 10, S. 101–120). Waxmann.

Trevarthen, C. (2012). Intersubjektivität und Kommunikation. In O. Braun & U. Lüdtke (Hrsg.), *Sprache und Kommunikation* (Bd. 8, S. 82–160). Kohlhammer.

UN General Assembly. (2007). *Convention on the rights of persons with disabilities (resolution adopted by the General Assembly)*.

UNESCO. (1994). *Die Salamanca Erklärung und der Aktionsrahmen zur Pädagogik für besondere Bedürfnisse.* www.unesco.at/bildung/basisdokumente/salamanca_erklaerung.pdf. Zugegriffen: 16. Februar 2023.

UNICEF. (2013). *The State of the World's Children. Report on Children with Disabilities*.

Valsiner, J., Branco, A. U. & Melo Dantas, C. (1997). Co-construction of human development: Heterogenity within parental belief orientations. In J. E. Grusec & L. Kuczynski (Hrsg.), *Handbook of Parenting and the Transmission of Values* (S. 283–304). Wiley.

Vereinte Nationen. (1948). *Resolution der Generalversammlung 217 A (III). Allgemeine Erklärung der Menschenrechte*. https://www.un.org/depts/german/menschenrechte/aemr.pdf. Zugegriffen: 16. Februar 2023.

Viermann, M. (2022). *Konjunktives Erfahrungswissen Lehramtsstudierender zu Inklusion*. Julius Klinkhardt. https://doi.org/10.35468/5968

Viermann, M., Schütte, M. & Tewes, A.-K. (2026). Die Bedeutung von Differenzkonstruktionen für die fachliche Förderung im inklusiven Mathematikunterricht – Ungewissheit bei der Bearbeitung des Spannungsverhältnisses schulischer Praxis. In Brandt, B.; Jung, J.; Kuzu, T. & Schütte, M. (Hrsg.) *Mathematiklernen aus interpretativer Perspektive III*. Waxmann.

Vock, M. & Gronostaj, A. (2017). *Umgang mit Heterogenität in Schule und Unterricht*. Friedrich-Ebert-Stiftung.

Voigt, J. (1984). *Interaktionsmuster und Routinen im Mathematikunterricht. Theoretische Grundlagen und mikroethnographische Falluntersuchungen*. Beltz.

Voigt, J. (1995). Thematic Patterns of Interaction and Sociomathematical Norms. In P. Cobb & H. Bauersfeld (Hrsg.), *The Emergence of Mathematical Meaning: Interaction in Classroom Cultures* (S. 163–202). Lawrence Erlbaum Associates.

Voss, T., Kleickmann, T., Kunter, M. & Hachfeld, A. (2011). Überzeugungen von Mathematiklehrkräften. In M. Kunter, J. Baumert, W. Blum, U. Klusmann, S. Krauss & M. Neubrand (Hrsg.), *Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. Ergebnisse des Forschungsprogramms COACTIV* (S. 235–257). Waxmann.

Vygotskij, L. S. (1969). *Denken und Sprechen*. Fischer.

Vygotskij, L. S. (1992). *Geschichte der höheren psychischen Funktion*. LIT.

Vygotskij, L. S. (2002). *Denken und Sprechen: Psychologische Untersuchungen*. Beltz.

Vygotskij, L. S. (2003a). Das Problem der Altersstufen. In J. Lompscher (Hrsg.), *Lew Vygotskij Ausgewählte Schriften, Band II. Arbeiten zur Entwicklung der Persönlichkeit.* (S. 53–90). Lehmanns Media.

Vygotskij, L. S. (2003b). Das Säuglingsalter. In J. Lompscher (Hrsg.), *Lew Vygotskij Ausgewählte Schriften, Band II. Arbeiten zur Entwicklung der Persönlichkeit.* (S. 91–162). Lehmanns Media.

Vygotskij, L. S. (2003c). Pädologie des frühen Jugendalters (Ausgewählte Kapitel). In J. Lompscher (Hrsg.), *Lew Vygotskij Ausgewählte Schriften, Band II. Arbeiten zur Entwicklung der Persönlichkeit* (S. 307–658). Lehmanns Media.

Vygotskij, L. S. (2003d). Unterricht und geistige Entwicklung im Schulalter. In J. Lompscher (Hrsg.), *Lew Vygotskij Ausgewählte Schriften, Band II. Arbeiten zur Entwicklung der Persönlichkeit.* (S. 287–306). Lehmanns Media.

Wächter, T. & Gorges, J. (2022). Wie kommt Inklusion in die Schulen? Einstellung zur Inklusion als Prädiktor der inklusionsbezogenen Fortbildungsmotivation von Lehr-

kräften. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, *26*(1), 31–54. https://doi.org/10.1007/s11618-022-01129-5

Wälti, B., Schütte, M. & Friesen, R.-A. (2020). *Mathematik kooperativ spielen, üben, begreifen / Band 1 (Schwerpunkt 3. bis 5. Schuljahr).* (Grundschule Mathematik). Kallmeyer.

Wansing, G. (2016). Inklusion soziologisch: Inklusion als gesellschaftliche Aufgabe. In M. Dederich, I. Beck, U. Bleidick & G. Antor (Hrsg.), *Handlexikon der Behindertenpädagogik. Schlüsselbegriffe aus Theorie und Praxis* (Bd. 3, S. 133–136). Kohlhammer.

Welti, F. (2021). Die UN-BRK und ihre Umsetzung in Deutschland. In M. Ganner, E. Rieder, C. Voithofer & F. Welti (Hrsg.), *Die Umsetzung der UN-Behindertenrechtskonvention in Österreich und Deutschland* (S. 27–56). Innsbruck university press.

Werning, R. (2013). Inklusive Schulentwicklung. In V. Moser (Hrsg.), *Die inklusive Schule. Standards für die Umsetzung* (2. Aufl., S. 51–63). Kohlhammer.

Werning, R. (2014). Stichwort: Schulische Inklusion. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, *17*(4), 601–623. https://doi.org/10.1007/s11618-014-0581-7

Werning, R. & Lütje-Klose, B. (2012). *Einführung in die Pädagogik bei Lernbeeinträchtigungen* (3. Aufl.). Reinhardt.

Werning, R. & Riecke-Baulecke, T. (2022). Inklusive Schulentwicklung. In B. Lütje-Klose, T. Riecke-Baulecke & R. Werning (Hrsg.), *Inklusion in Schule und Unterricht. Grundlagen in der Sozialpädagogik* (Bd. 2, S. 78–101). Friedrich.

WHO/Weltbank. (2011). *World report on disability*. https://www.who.int/teams/noncommunicable-diseases/sensory-functions-disability-and-rehabilitation/world-report-on-disability. Zugegriffen: 23. Februar 2023.

Wilson, T. P. (1980). Theorien der Interaktion und Modelle Soziologischer Erklärung. In Arbeitsgruppe Bielefelder Soziologen (Hrsg.), *Alltagswissen, Interaktion und Gesellschaftliche Wirklichkeit, Bd. 54/55* (S. 54–79). VS Verlag für Sozialwissenschaften. https://doi.org/10.1007/978-3-663-14511-0_3

Winter, H. W. (2016). *Entdeckendes Lernen im Mathematikunterricht. Einblicke in die Ideengeschichte und ihre Bedeutung für die Pädagogik* (3. Aufl.). Springer Spektrum. https://doi.org/10.1007/978-3-658-10605-8

Wittmann, E. C. & Müller, G. (2009). *Das Zahlenbuch. Handbuch zum Frühförderprogramm*. Ernst Klett.

Wittmann, E. C. & Müller, G. N. (1990). *Handbuch produktiver Rechenübungen. 1. Vom Einspluseins zum Einmaleins*. Klett Schulbuchverlag.

Wocken, H. (2016). *Am Haus der inklusiven Schule. Anbauten – Anlagen – Haltestellen*. Feldhaus.

Ziemen, K. (2018). *Didaktik und Inklusion*. Vandenhoeck & Ruprecht.

Zimpel, A. F. (2010). Alle können alles lernen. Gegenstandsanalyse als Grundlage für didaktische Selbstorganisation. In B. Siebert (Hrsg.), *Integrative Pädagogik und die Kulturhistorische Theorie* (S. 293–302). Peter Lang.

Zimpel, A. F. (2012). *Einander helfen. Der Weg zur inklusiven Lernkultur*. Vandenhoeck & Ruprecht.