



Angelika Redder, Meryem Çelikkol,
Jonas Wagner & Jochen Rehbein

Mehrsprachiges Handeln im Mathematik- unterricht

WAXMANN

Mehrsprachigkeit

herausgegeben von
Wilhelm Grieshaber und Jochen Rehbein

Band 47

Angelika Redder, Meryem Çelikkol,
Jonas Wagner & Jochen Rehbein

Mehrsprachiges Handeln im Mathematikunterricht



Waxmann 2018
Münster · New York

Das Projekt wurde vom Bundesministerium für Bildung und Forschung unter dem Kennzeichen 01JM1403BMBF gefördert.

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

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.

Mehrsprachigkeit / Multilingualism, Bd. 47

Print-ISBN 978-3-8309-3849-1

E-Book-ISBN 978-3-8309-8849-6

© Waxmann Verlag GmbH, 2018

www.waxmann.com

info@waxmann.com

Umschlaggestaltung: Pleßmann Design, Ascheberg

Idee Umschlag und Logo: Ivika Rehbein-Ots

Satz: Stoddart Satz- und Layoutservice, Münster

Druck: CPI books GmbH, Leck

Gedruckt auf alterungsbeständigem Papier,

säurefrei gemäß ISO 9706



Printed in Germany

Alle Rechte vorbehalten. Nachdruck, auch auszugsweise, verboten.
Kein Teil dieses Werkes darf ohne schriftliche Genehmigung des Verlages in irgendeiner Form reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Inhalt

Summary..... 11

Angelika Redder und Jochen Rehbein

**1 Sprachliches Handeln im mehrsprachigen
Mathematikunterricht17**

Jochen Rehbein und Meryem Çelikkol

2 Mehrsprachige Unterrichtsstile und Verstehen29

Jonas Wagner und Angelika Redder

3 Mehrsprachiges Schülerhandeln beim Aufgabenlösen.....215

Angelika Redder und Jonas Wagner

**4 Mehrsprachige Wissensprozessierung in freier
Gruppenarbeit325**

Angelika Redder

**5 Mehrsprachiger Mathematikunterricht: Ergebnis der
linguistischen Projektstudien und Perspektiven361**

Literatur.....372

Anhang389

Inhalt

Summary 11

Angelika Redder und Jochen Rehbein

1 Sprachliches Handeln im mehrsprachigen Mathematikunterricht 17

1.1 Der Projektkontext 17

1.2 Die Sprachenkonstellation im vorliegenden Mathematik-Förderunterricht 19

1.3 Fragestellung und psycholinguistische Begründung 22

1.4 Zur Forcierung der schwächeren Sprache im mehrsprachigen Mathematikunterricht 24

1.5 Zur Anlage des Buches 27

Jochen Rehbein und Meryem Çelikkol

2 Mehrsprachige Unterrichtsstile und Verstehen 29

2.1 Mehrsprachige Unterrichtsinteraktion, mental-kognitive Aktivierung und ihr Bezug auf die Stufen des Verstehens 30

2.1.1 Fragestellung 30

2.1.2 Verstehen 31

2.1.3 Die Stufen des Verstehens bei Multilingualität 34

2.1.4 Nachdenken, Denken, fachliches Wissen und Wissensanwendung ... 39

2.1.5 Repertoire und Ressource 44

2.1.6 Codeswitching, Pivot und Nexus 47

2.1.7 Beschreibung der Diagramme 52

2.2 Stil, multilinguales Linguaging, Hypothesen 58

2.2.1 Variationen im Schul- und Unterrichtsdiskurs 58

2.2.2 Multilinguales Linguaging und Stil 60

2.2.3 Mathematikdidaktisches und mehrsprachdidaktisches Coaching der Förderlehrkräfte zur Rolle des Türkischen als L1 63

2.2.4 Hypothesen 67

2.3 *Multilinguales Linguaging* durch (reziproken) Nexus 68

2.3.1 Mehrsprachiges Erläutern 69

2.3.2 Nexus beim translatorischen Handeln 72

2.3.3 Stichwort-Geben, mehrsprachige Musterfortführung 74

2.3.4 Material-induziertes Codeswitching 77

2.3.5 Codeswitchende Führung des Unterrichtsgesprächs 78

2.3.6 Steuerung denksprachlicher Prozesse auf Deutsch und auf Türkisch 80

2.3.7 Synthese der Denksprache im Deutschen und Türkischen bei der Fachsprache 84

2.3.8	Zusammenfassung	90
2.3.9	Der Zugriff auf die Ressource Mehrsprachigkeit bei <i>Nexus</i>	92
2.4	<i>Multilinguales Languageing</i> durch <i>Nachbilden</i> und durch <i>Sokratisches Erörtern</i>	94
2.4.1	Routinisierte Äquivalenzen als Trigger für Sprachwechsel	96
2.4.2	Kognat, Personaldeixis und Pivot im Deutschen	99
2.4.3	Nachbilden mathematischer Fachsprache und vorfachlicher Sprache beim Materialbezug; kontaktsprachliche Lockerung der Rektion.....	105
2.4.4	Unterrichtsscharniere im Sprachwechsel, organisatorischer und thematischer Unterrichtsdiskurs; aktionales Mitkonstruieren.....	109
2.4.5	Unterrichtssprachliche Divergenz durch zielgerichtetes Handeln....	119
2.4.6	Portioniertes Dolmetschen	121
2.4.7	<i>Multilinguales Languageing</i> durch <i>Sokratisches Erörtern</i>	123
2.4.8	Mikro- und Makroplan, Aktualisierung routinisierter Denkformen und Begründen in der L1.....	140
2.4.9	Zusammenfassung	145
2.4.10	Der Zugriff auf die Ressource Mehrsprachigkeit beim <i>Nachbilden</i> und beim <i>sokratischen Erörtern</i>	149
2.5	<i>Multilinguales languageing</i> als <i>fremdsprachenunterrichtliche</i> <i>Inszenierung</i> und als <i>Direkte Methode (in L1) und</i> <i>Multimodalität</i>	152
2.5.1	Einschleifen des türkischen Fachvokabulars	154
2.5.2	Triplizität; Materialbezug und direkte Methode; denksprachliche Realisatoren	159
2.5.3	Kooperatives Lösungsverfahren, auf Türkisch gesteuert; Semantisieren durch Codeswitching ins Deutsche	166
2.5.4	Verstehenszuwachs beim mehrsprachigen Unterrichtsstil der <i>Direkten Methode (in L1) und Multimodalität</i>	169
2.5.5	Zusammenfassung	178
2.5.6	Der Zugriff auf die Ressource Mehrsprachigkeit beim <i>fremdsprachenunterrichtlichen Inszenieren (Abbildung 14)</i> und bei der <i>Direkten Methode</i> und der <i>Multimodalität</i> (<i>Abbildung 15</i>)	181
2.6	<i>Multilinguales Languageing</i> als Priorisierung von L2 gegenüber L1	184
2.6.1	Priorität der nonverbalen Aktion gegenüber dem sprachlichen Handeln in L1	184
2.6.2	Erläutern auf Deutsch, Reformulieren auf Türkisch	190
2.6.3	Defunktionalisierung von L1 Türkisch als Förderinstrument	194
2.6.4	Entlehnung / Borrowing.....	196
2.6.5	Zusammenfassung	202

2.6.6	Der Zugriff auf die Ressource Mehrsprachigkeit bei Priorisierung von L2 Deutsch gegenüber der L1 Türkisch (Diagramm in Abbildung 16).....	203
2.7	Synopse der mehrsprachigen Unterrichtsstile nach ihrer Förderwirkung	205

Jonas Wagner und Angelika Redder

3	Mehrsprachiges Schülerhandeln beim Aufgabenlösen	215
3.1	Konstellatives Adaptieren	218
3.1.1	Sprachenspezifische Musterrealisierung	235
3.1.2	Bild und schematisierter Text	237
3.1.3	Adaptieren an den Hörer.....	241
3.1.4	Konstellatives Adaptieren: Zusammenfassung	248
3.2	Illokutives Sprachensplitting.....	250
3.2.1	Verständnissicherndes Handeln – mittels sprachlichem Demonstrieren	252
3.2.2	Mehrsprachiges Demonstrieren: illokutives oder prozedurales Sprachensplitting	264
3.2.3	Zusammenfassung	275
3.3	Mehrsprachiges Rätselraten – oder: von der Notwendigkeit einer mehrsprachigen Didaktik	277
3.4	Von der multilingualen Inszenierung des Türkischen zum mehrsprachigen Ausprobieren.....	290
3.4.1	Wiederholung des Themas Brüchevergleich.....	292
3.4.2	Aufgabenstellung mit Brüchestreifen	298
3.4.3	Durchexerzieren anhand des Protokollbogens.....	302
3.4.4	Diskursive Entwicklung mehrsprachigen Handelns – Zusammenfassung	322
3.5	Fazit zu den Formaten mehrsprachigen Handelns der SchülerInnen	323

Angelika Redder und Jonas Wagner

4	Mehrsprachige Wissensprozessierung in freier Gruppenarbeit	325
4.1	Konstellative Besonderheiten.....	325
4.1.1	Wissensprozessierung in freier Gruppenarbeit	325
4.1.2	„Freie Sprachproben“ – diskursive Sektionierung	327
4.2	Sprachlich-mentale Prozesse bei der Lösungssuche	331
4.2.1	Mustafa (ZF6-H).....	331
4.2.2	Hale (ZF6-H).....	338
4.2.3	ZF6-I: Banu und Oğuz.....	342
4.2.4	ZF6-D: Halim und Ilknur.....	346
4.2.5	Wissensanalytisches Fazit für die orale Aufgabenlösung.....	349

4.3	Sprachlich-mentale Prozessierung bei schriftlicher Lösungsdarlegung und kooperativer Begründung	350
4.3.1	Kollektive Ressourcenaktivierung, alltagspraktisch fundiert	350
4.3.2	Algorithmisches Herangehen, für sich und für andere	354
4.4	Vergleichende Zusammenschau der freien Gruppenarbeit	358

Angelika Redder

5	Mehrsprachiger Mathematikunterricht: Ergebnis der linguistischen Projektstudien und Perspektiven	361
5.1	Zusammenschau des mehrsprachigen Lehrer- und Schülerhandelns	361
5.2	Sprachwissenschaftliche und sprachdidaktische Konsequenzen.....	367
5.3	Forschungsdesiderate	370

Literatur.....	372
-----------------------	------------

Anhang	389
Transkriptions-Konventionen, Abkürzungen.....	389
Abbildungsverzeichnis.....	391
Beispielverzeichnis	393
Eingesetztes Aufgabenmaterial.....	396
Die Aufgabenstellung	401
Die mathematische Problemstellung	401
Mathematische Ausdrücke auf Deutsch und Türkisch.....	407
Sprachbiografische Daten der FörderlehrerInnen	411
Leistungs- und Hintergrunddaten der beteiligten SchülerInnen	412
Tabellarische Übersicht der Leistungs- und Hintergrunddaten	416
Sprachnutzung.....	432
Handlungsmuster Aufgabestellen-Aufgabelösen.....	435

Summary

The following research studies originate from an interdisciplinary research project under the topic “Linguistic Fostering of Mathematical Instruction with Special Emphasis on Multilingualism – Effectiveness of a subject- and language-oriented remedial approach towards linguistic and mathematical processes of understanding, by using vs not using the L1 (Turkish) of the students”. The project was granted by the Federal Ministry of Education and Research of Germany (BMBF) for the period of 2014 to 2017 and was conducted by the principal investigators Susanne Prediger (mathematical subproject; Dortmund), Angelika Redder and Jochen Rehbein (linguistic subproject; Hamburg). The studies in this book contribute to the linguistic part of the project.

The data stems from the interventions of 4 Turkish-German bilingual teachers giving 6 lessons each in 7th grade Maths classes of about 90 students, aged 14 to 16, with multilingual biographies, none of whom had received mother-tongue education before in a German school. The students were grouped into 11 subgroups of about 3 to 5 persons each. In accordance with the design, the use of Turkish as the instructional language was increasingly employed during the series of 6 lessons which gave the students time to get accustomed to this new approach. One has to keep in mind that the students, who belong to the second and third immigrant generation, up to then had acquired and practised their L1, or a code-switching variety, with their family and friends only. The mathematical topic was fractions. The students’ bilingual abilities in German and Turkish were checked by means of an adapted C-test (s. results given in the appendix). All lessons were videotaped producing 87 hours of recorded material in toto, out of which 35 hours were transcribed according to the semi-interpretative transcription system HIAT by assistance of the computer programme EXMARALDA; the transcripts were translated in an utterance-related format.

Analytical method: For purposes of an in-depth interpretative analysis, we took more than 50 extracts of discourse from the 4th lesson (of the series of 6 lessons), including all 4 teachers and some of the subgroups of students. We analysed the transcribed classroom interactions by applying Functional Pragmatic Discourse Analysis.

Our general *hypothesis* was that one can enhance mathematical reasoning of multilingual students through teaching them in their L1 (here Turk-

ish) instead of only in the regular instructional language L2 (here German). In this respect, what counted as the criterion of the students' progress was not primarily their proficiency in the mathematical terminology in L2 German, but their increased capacity in verbalizing their cognitive and mental achievements on the basis of the L1 input provided by their teachers. In particular, it is the process of understanding in multilingual classroom discourse by which the students activate supplementary cognitive-mental resources and which, thus, enables the transfer of professional knowledge.

Essential outcome: The improvement of the students' mathematical reasoning especially through means of their understanding in L1 is a new focal point in psycholinguistic, sociolinguistic, didactic, and, last but not least, in linguistic research. The essential outcome of the research presented here is that the enhancement of mathematical reasoning becomes possible via the students' activities of understanding the mathematical instructions in their L1. This is a valid indication of how important it can be not to neglect the resources of the students' multilingual repertoire in an otherwise monolingual institutional frame as is the German school.

In their introductory statements ("Sprachliches Handeln im mehrsprachigen Mathematikunterricht"; §1), *Angelika Redder & Jochen Rehbein* pinpoint the sociolinguistic, psycholinguistic, and functional-pragmatic background of the following research studies on multilingual mathematical discourse.

The study of *Jochen Rehbein & Meryem Çelikkol* on "Multilingual teaching styles and understanding" ("Mehrsprachige Unterrichtsstile und Verstehen"; §2) seeks to give some explanations of the basic conundrum of the project, why the use of L1 Turkish enhances the students' mathematical performance although their L1 is their weaker language compared to their L2 German. Methodologically speaking, preferential emphasis is put on the role of linguistic forms and linguistic functions in the multilingual mathematical discourse. The authors found six multilingual teaching styles – 'style' taken in a pragmatic sense as the form of realization of linguistic action. In their multilingual styles, teachers make use of L1 Turkish in such diverse manners that these match the corresponding varieties of the students' understanding processes. The multilingual teaching styles are related to the stages of understanding in which the students draw on their multilingual repertoire (comprising varieties like L1, L2, code switching, contact Turkish, German as a second language, and mixed varieties) and, thus, serve as a means to boost their cognitive-mental reservoir, e.g. inference making. The students'

multilingual understanding produces structures, procedures, and forms of thinking used for problem and/or task solving activities which differ from language to language. The transcripts reflect the verbalization of this "language of thinking" in L1 as opposed to L2.

The authors distinguish the following six multilingual teaching styles classified according fostering vs. non-fostering effects for mathematical reasoning.

Fostering multilingual teaching styles are:

- Multilingual Linguaging by (reciprocal) nexus;
- Multilingual Linguaging by Socratic reconsidering
- Multilingual Linguaging by direct method

Non-fostering multilingual teaching styles are:

- Multilingual Linguaging by replication;
- Multilingual Linguaging by staging like in foreign language teaching
- Multilingual Linguaging by prioritizing L2 vis-à-vis L1.

In the classroom discourse, the variable structural relations between L1 and L2 make up the diversity of the teaching styles. Fostering styles show a drift towards multilinguality, whereas non-fostering styles show a drift towards L2 German and yield no additional linguistic and/or cognitive support for mathematical reasoning. By means of the fostering multilingual teaching styles, the students' L1 Turkish is liberated of any service function for an L2 German (monolingually oriented) understanding process; rather, by means of the fostering styles, within the mathematical classroom, a multilingual discursive space of action opened up for the students in which they have full access to their multilingual repertoires so that they can develop and extend their cognitive creativity to solve the mathematical problems and tasks.

In their study on "Students' multilingual acting in task-solving discourse" ("Mehrsprachiges Schülerhandeln beim Aufgabenlösen"; §3), *Jonas Wagner & Angelika Redder* reconstruct how students cope with the multilingual constellation initiated by the teachers. Especially in task- or problem-solving exchanges, classroom discourse will benefit from the cognitive resource multilingualism offers. This holds true because in multilingual settings language and thought intertwine not only in an ordinary, but in a complex way. To comprehend, to consider and to reason by using two or more languages quite often means to mentally represent concepts or ideas in two or more different ways and thus to get a broader picture of them.

The authors focus their analysis on three key stages of the task solving process: the mental search for a solution that follows the introduction and clarification task, the cooperative considerations on a potential solution amongst students and the interactive phase of presenting an attempt for a reasonable and final solution to the teacher. By focussing on these stages and phases, the interactive processing of knowledge – mediated through discursive linguistic action with the teachers and among each other, i.e. through the linguistic-mental and interactive actions – is taken into consideration primarily. Therefore, the line of argument relies on categories such as *knowledge modes* (i.e. everyday knowledge, experimental or methodological knowledge etc.) and *knowledge categories* (i.e. concrete single experience, pre-conceptual or conceptual knowledge etc.) as well as the differentiation of an elementary propositional base (epb) and its verbalization in order to grasp the propositional contents of utterances in their discursive processing and to put them in relation to the illocutions the utterances realise.

As a result, the authors distinguish four practices (on different levels of discourse) the students use in multilingual teaching and learning settings:

- Adapting to constellative variances (Konstellatives Adaptieren)
- Splitting of linguistic resources along illocutionary aspects (Illokutives Sprachensplitting)
- Multilingual puzzling (Mehrsprachiges Rätselraten)
- Multilingual exploration (Mehrsprachiges Ausprobieren)

Multilingual students have sensitive meters for assessing the linguistic dimension of a constellation at their disposal. Thus they are able to adjust their own contributions in an effective way, i.e. securing mutual understanding, meeting other interactants' expectations etc. In this constellative adaptations play a role. They take place in different ways initiated by different moments of the constellation: They can be based on linguistic action patterns and thus on corresponding linguistic knowledge or linked to visual or textual material or even based on the speakers' anticipation of the hearers' knowledge, i.e. their mental configurations.

The splitting of linguistic resources along illocutionary aspects (illocutive language splitting) derives from a multilingual access to linguistic action knowledge. The outcome is a verbalisation in which different aspects of the illocutionary force are unfolded via different languages. Illocutive language splittings play a role in activities towards mutual understanding as well as in the transfer or activation of action knowledge, e.g. in cases of

demonstrating linguistically. In both cases, multilingual speech actions by means of illocutive language splitting, above all, serves to foster students' understanding (e.g. of methodical solution steps) and thereby can be made fruitful for the processing of knowledge.

Analyses of meso-level discursive practices such as multilingual puzzling show that even linguistic skills and corresponding linguistic knowledge required in school or classroom discourse (in contrast to everyday or pre-school pragmatic qualifications) prove to be shaped multilingually – at least partly.

Linguistic exploration, also known from but not restricted to language acquisition processes, which is even recognizable in non-fostering multilingual teaching styles, uses all multilingual resources in an attempt to promote understanding. Here multilingual thinking is not only used for discourse management (*Arbeitssprache*), but also as a language of thought (*Denksprache*).

Angelika Redder & Jonas Wagner (“Multilingual knowledge processing in free group work”, “*Mehrsprachige Wissensprozessierung in freier Gruppenarbeit*”; §4) address the effectiveness of multilingual action by examining “free language assessments” – mathematical tasks that are thematically independent from the rest of the project's intervention study in slightly different constellations, i.e. with limited influence of the teacher on the development of a solution.

Since the students are required to seek solutions together in independent, cooperative and collective group work, to explain approaches and solutions to each other, to formulate them verbally first and then to consolidate and evaluate them in writing, an insight into the comparatively free handling of their language choices can be reconstructed. Thus, in addition to the contributions in §2 and §3, these discourses present another facet of multilingual learning in German schools.

Generally, the analyses show that the students use their Turkish repertoire as long as they base their deliberations on concrete or materialised objects but use their German repertoire once they generalise (numerically or algebraically) these findings. Supportive actions, such as illustrations, explanations, giving reasons etc., are realised in a similar fashion. They are given in Turkish as long as everyday formats of knowledge (e.g. ordinary empirical knowledge) – in contrast to institutional formats of knowledge such as knowledge gained through teaching and learning in school – are used.

Altogether this mix of languages related to different formats of knowledge draws on the students' overall linguistic skills.

In the final chapter ("Mehrsprachiger Mathematikunterricht: Ergebnis der linguistischen Projektstudien und Perspektiven; §5), *Angelika Redder* gives a summarizing overview over the findings of the book and formulates some requirements and desiderata of further research.

1 Sprachliches Handeln im mehrsprachigen Mathematikunterricht

1.1 Der Projektkontext

Kann mehrsprachiges Handeln fachliches Verstehen – zum Beispiel im Mathematikunterricht mit türkischsprachigen SchülerInnen der dritten Generation – befördern? Dies ist unsere übergeordnete Leitfrage. Das vorliegende Buch bietet dazu linguistische Forschungen in actu, mithin keine abschließenden Ergebnisse zu mehrsprachigem Handeln in schulischem Fachunterricht. Es kann und soll vielmehr qualitative, empirisch fundierte Fallanalysen zu sprachlichem und insbesondere sprachlich-mentalem Handeln von Schülern und Lehrern im Fachunterricht der Sek. I zur Diskussion stellen, die gemäß dreijähriger, interdisziplinärer Forschung relativ verbreitet erscheinende Phänomene erfassen und auf bestimmte Fragestellungen an der Schnittstelle von Angewandter Linguistik und Fachdidaktik systematisierte Antworten erlauben sowie konsequente Anschlussfragen aufwerfen.

Die Untersuchungen wurden im Rahmen des interdisziplinären Verbundprojektes¹ *„Sprachförderung im Mathematikunterricht unter Berücksichtigung der Mehrsprachigkeit – Wirksamkeit und Wirkungen eines fach- und sprachintegrierten Förderansatzes mit und ohne Erstsprache auf sprachliches und fachliches Verstehen“ (MuM-Multi)* vorgenommen. In Kooperation² zwischen Mathematikdidaktik und Linguistik konnten wir eine Interventionsstudie zum Thema „Brüche“ mit Schülerinnen und Schülern der dritten türkischen Migrantengeneration im 7. Schuljahrgang durchführen.³

-
- 1 Der Verbund wurde unter 01JM1403 in den Jahren 2014–2017 vom BMBF als Drittmittelprojekt im Schwerpunkt KoMBi (Koordinierung: Mehrsprachigkeit und Bildung) gefördert; wir danken BMBF und DLR sehr für die gewährte Unterstützung, auch dieses Bandes. Die Projektleitung hatten Susanne Prediger (TU Dortmund, Mathematikdidaktik), Angelika Redder (Universität Hamburg, Germanistische Linguistik/Allgemeine Sprachwissenschaft) & Jochen Rehbein (Universität Hamburg).
 - 2 Wir Hamburger – Meryem Çelikkol, Jonas Wagner, Angelika Redder und Jochen Rehbein – bedanken uns sehr herzlich bei den Dortmundern: Alexander Schüler-Meyer, Taha Kuzu, Lena Wessel, sowie Susi Prediger.
 - 3 Aus einer Stichprobe von n=1124 wurden mittels Brüchetest insgesamt 128 „mathematikschwache“ SchülerInnen identifiziert, die für ihre sprachliche Einschätzung – trotz einiger Vorbehalte gegen dessen Aussagekraft – im Zuge der Stichprobe bereits einen C-Test in L2=Deutsch und einen jahrgangs- und fachspezifisch von Red-

All diese FörderschülerInnen sind lediglich in Deutschland beschult worden, insofern also Bildungsinländer, verfügen aber, nach eigener Einschätzung, über das Türkische als Familien- oder Alltagssprache – zumindest mündlich, wenn nicht auch schriftlich. Die funktionalen Domänen des Türkischen wurden in einem Erhebungsbogen abgefragt (s. Anhang), so dass er neben den standardisierten SES-Metadaten Auskunft über die individuellen sprachbiographischen Konstellationen liefert.⁴ Zudem haben die Geförderten einen – in der modernisierten Textauswahl durch Meryem Çelikkol adaptierten – türkischen C-Test absolviert (vgl. Çelikkol 2016). Die 128 matheschwachen, aber mehr oder minder türkisch-starken SchülerInnen wurden sodann stratifiziert und per Zufall drei Interventionsformen zugeordnet: Interventionsgruppen mit Erstsprache Türkisch (= zweisprachige Förderung ZF; n=41), Interventionsgruppen ohne Erstsprache Türkisch (= einsprachige Förderung EF; n=44) sowie Kontrollgruppen ohne Förderung (n=43). Alle Förderungen wurden zu Analyse Zwecken videographiert – mit einer bzw. zwei Kameras pro Gruppe (in ZF und EF je 11 Teilgruppen, verteilt auf 4 FL) von 3–5 SchülerInnen. Dadurch liegen 87 Stunden Videomaterial vor, von denen in Hamburg ca. 35 Stunden kontrolliert HIAT-transkribiert sowie die ZF-Transskriptionen äuerungsbezogen übersetzt wurden. Das im Projekt realisierte Mixed-Methods-Design lässt sich folgendermaßen visualisieren (siehe Abb. 0).

Für die hier vorliegenden linguistischen Analysen des Hamburger Teilprojektes⁵ werden die zweisprachigen Förderungen (ZF) zentral gestellt. Insbesondere geht es um die vierte Fördersitzung (ZF4), vereinzelt auch die fünfte (ZF5), mit Blick auf das sprachliche Handeln der vier zweisprachigen FörderlehrerInnen (FL) einerseits (Kap. 2) und der ZF-FörderschülerInnen andererseits (Kap. 3)⁶. Gesondert (Kap. 4) wird zudem die sechste Sitzung (ZF6) im Querschnitt thematisiert, da sie als sog. „Sprachprobe“ eine mehr oder minder freie Gruppenarbeit zwischen den SchülerInnen anhand einer bislang nicht-thematischen Aufgabenstellung betrifft und insofern den

der & Wagner adaptierten BiSpra-Test auf Deutsch (Hamburger BiSpra-MuM-Multi, vgl. Uessler, Runge, Redder 2013) absolviert hatten.

- 4 Diese Daten sind für alle im folgenden analysierten Aktanten im Anhang zusammengefasst.
- 5 Das Dortmunder Teilprojekt verantwortet besonders die mathematikdidaktischen Auswertungen konzeptueller sprachlicher Strukturen (etwa Kuzu & Prediger 2017, Kuzu, Prediger, Schüler-Meyer 2018), Verknüpfungen mit anderen mathematikdidaktischen MuM-Projekten (z.B. Prediger, Clarkson, Bose 2016; Wessel, Prediger, Schüler-Meyer, Kuzu 2016) sowie quantitative Auswertungen.
- 6 Die Fallanalysen betreffen je eine Teilgruppe von 2–5 SchülerInnen pro FörderlehrerIn (FL).

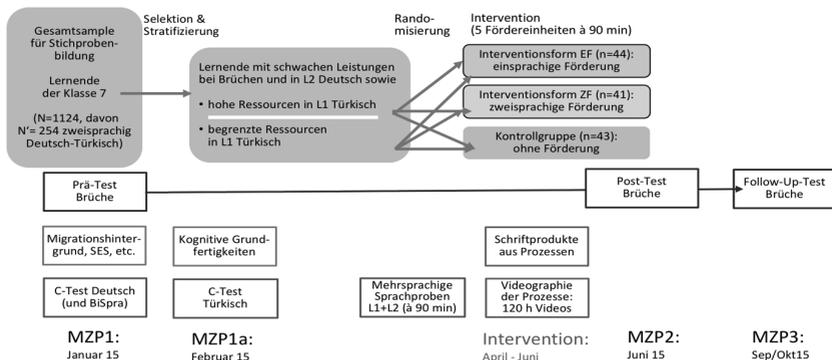


Abb. 0: Projektdesign MuM-Multi, © S. Prediger 2017

ungeleiteten schülerseitigen Umgang mit den Sprachen nach fünf Förderereinheiten dokumentiert. Da die Intervention mit sukzessive zunehmender, ab der dritten Sitzung dominanter Evozierung des Türkischen konzipiert war, stellen die analysierten Sitzungen Konstellationen diskursiv fortgeschrittener Zwei- bzw. Mehrsprachigkeit dar.

1.2 Die Sprachenkonstellation im vorliegenden Mathematik-Förderunterricht

Was lässt sich vorab zu den vorliegenden Sprachenkonstellationen ausführen? Allgemeine Parameter bei Sprachenkonstellationen⁷ sind die Sprachfähigkeiten der beteiligten Aktanten, die Rolle der beteiligten Sprachen und das Verhältnis der Sprachen zueinander in Kommunikation, Diskurs und Text.

Bei der Sprachenkonstellation im vorliegenden mehrsprachigen mathematischen Förderunterricht – abkürzend bisweilen: Unterricht – für türkische Schülerinnen und Schüler⁸ in Deutschland sind mehrere spezielle Parameter zu unterscheiden:

7 Zum Konzept der ‘Sprachenkonstellation’ s. Rehbein (2001a).

8 Die FörderlehrerInnen werden im Folgenden mit FL abgekürzt, gruppen- bzw. transkriptbezogen ergänzt um anonymisierende Abkürzungen, also FLYS, FLEK, FLID und FLZP.

- i. die allgemeine Sprachenkonstellation von Immigrantensprachen der unterschiedlichen Generationen, hier vor allem der dritten Generation,⁹ in Familie und Freundeskreis;
- ii die spezifische Sprachenkonstellation des Türkischen als Hauptunterrichtssprache im geförderten Fach Mathematik der 7. Jahrgangsstufe (Sek. I) an einer deutschsprachigen Schule;
- iii Strukturen von Diskurs vs. Text im Mathematik-Unterricht.

Zu Parameter i.

Die (Förder-)LehrerInnen FL sind im vorliegenden Förderunterricht zweisprachig, zumeist mit Türkisch als L1 und Deutsch als L2; und sie sind in beiden Sprachen mit dem schulischen Register, dem Fachvokabular usw. vertraut.¹⁰ Die SchülerInnen gehören überwiegend der dritten (nur vereinzelt der zweiten) Generation an und sind mit sequenziellem Bilingualismus mehrsprachig aufgewachsen. Wichtig ist die Frage, welcher Generation die Mütter angehören: einer frisch eingereisten der ersten oder bereits der zweiten oder sogar noch späteren Generation.¹¹ Es ist linguistisch davon auszugehen, dass die SchülerInnen dreisprachig sind: Türkisch, Deutsch und deutsch-türkische Mehrsprachigkeit sind ihnen zugänglich; zumindest haben sie eine Verstehenskompetenz des Türkischen und damit auch des deutsch-türkischen Codeswitchings.¹² Laut Erhebungsbogen werden in der Familie, unter Freunden usw. Türkisch, Deutsch, Codeswitching, Deutschland-türkisch, Türkendeutsch usw. verwendet (vgl. für die dritte Generation z.B. Özdil 2011; Şimşek 2012, 2015; Şimşek & Schroeder 2011; Rehbein, Herkenrath & Karakoç 2009).

Zusammenfassend betrachtet dürfen wir erwarten, dass in Parameter i. die Fähigkeiten zur Mehrsprachigkeit für unsere Förderschüler (Bildungs-

9 Vgl. zur Frage von „Generation“, „türkischer Population“, „Zuwanderergeschichte in der Bundesrepublik Deutschland und ihrer sprachlich-kulturellen Diskussion“, die Arbeiten in dem von Ozil, Hofmann, Dayıođlu-Yücel (2011) herausgegebenen Band über „Fünfzig Jahre türkische Arbeitsmigration in Deutschland“, darin insbesondere die Arbeit von Şimşek & Schroeder.

10 Die wesentlichen Angaben finden sich im Anhang; kein FL ist als fest angestellter, „normaler“ Lehrender tätig; alle wurden seitens der Projektleitung vor der Intervention ausgiebig mathematikdidaktisch geschult und sprachwissenschaftlich reflektiert in das Mehrsprachigkeitskonzept eingewiesen; zu Umfang und Inhalt der Schulungen („Coaching“), s. genauer Kap. 2.2.3 unten.

11 Vgl. hierzu die Testergebnisse und die Zusammenfassung der individuellen Fragebögen im Anhang.

12 Vgl. die Arbeit zur generationsübergreifenden rezeptiven Mehrsprachigkeit von Fishman (1991), speziell zur Konstellation türkischer Familien in Deutschland: Herkenrath (2014).

inländer der 7. Jahrgangsstufe) gegeben sind, das Deutsche jedoch in verschiedenen Hinsichten eine dominante Rolle spielt, was durch die Sprache des Unterrichts in der Schule verstärkt wird. Diesem Umstand muss die spezielle Konstellation in einem mehrsprachig konzipierten mathematischen Förderunterricht durch forcierten Einsatz von Türkisch als L1 im Sinne der Immigrantensprache bzw. einer Familiensprache Rechnung tragen.

Zu Parameter ii.

In der Sprachenkonstellation unseres Förderunterrichts Mathematik können die (Förder-)LehrerInnen und die SchülerInnen als zweisprachig gelten – mit einer rezeptiven und produktiven Kompetenz in den verschiedenen Sprachen gemäß der Generationsentwicklung. In den Fördersitzungen der vorliegenden Studie ist gemäß linguistischer Interventionsstruktur von *MuM-Multi* ab der zweiten, spätestens in der dritten Sitzung (ZF2 bzw. ZF3) die Hauptunterrichtssprache das Türkische – mit den entsprechenden kontaktsprachlichen Phänomenen bei beiden Aktanten-Gruppen, also SchülerInnen UND Lehrkräften. Inwieweit Deutsch, Türkisch oder Mehrsprachigkeit Mittel der Verständigung ist, hängt von verschiedenen Bedingungs-elementen ab. Mit Blick auf den Unterrichtsdiskurs sollte lt. Förderkonzept die sonstige Deutschzentrierung zurückgestellt werden, indem von den FörderlehrerInnen (FL) Türkisch als Unterrichtssprache forciert werden sollte.

Aus der Forcierung des Türkischen als Unterrichtssprache ergibt sich ein weiterer Aspekt der speziellen Sprachenkonstellation: Schulischer Lehr-Lern-Diskurs ist im Unterschied zu außerschulischem Lehr-Lern-Diskurs eine Kommunikation, die von den SchülerInnen fordert, dass sie sich der Unterrichtssprache diskursiv anpassen, wozu auch die den fachlichen Inhalten angemessene Sprache gehört. Denn die Sprache im Unterricht ist als der zentrale Ort anzusehen, an dem sich die Entwicklung der sprachlichen Fähigkeiten der SchülerInnen (als aktantenspezifische Bedingung der Sprachenkonstellation) vollzieht.¹³

Das Codeswitching wurde demgemäß im Zuge des Förderunterrichts sukzessive intensiviert, so dass ein allmählicher Erwerb schulischer Register des Türkischen möglich wurde – soweit dies in nur fünf inhaltlichen Fördersitzungen gelingen kann. Damit stellten diese fünf Fördersitzungen mögliche fachliche und sprachliche Entwicklungskomponenten des Türki-

13 „Die Schule selbst ist also als eine weitgehend versprachlichte Institution zu bezeichnen.“ und „Mit der Trennung der Praxis vom Wissen über die Praxis nimmt das Wissen [...] immer mehr die Form nur noch versprachlichten Wissens an.“ (Ehlich & Rehbein 1986, 170).

schen (als L1) dar, welche in der außerschulischen mehrsprachigen Kommunikation kaum vorkommen (z.B. nicht in der Wirtschaftskommunikation), denn der Unterrichtsdiskurs ist Lehr-Lern-Diskurs in fachlicher und in sprachlicher Hinsicht zugleich. Die Lehrerschulung geschah dabei unter dem Gesichtspunkt, dass Deutsch, wie unter i. ausgeführt, in der Schule und wahrscheinlich auch im Alltagsleben die dominante Sprache der meisten SchülerInnen ist. Hinsichtlich der Familiensprache ist die Balance zwischen den Sprachen aber differenziert.¹⁴ Um die SchülerInnen zur Nutzung ihrer L1 Türkisch zu stimulieren, wurde den FL nahegelegt, Türkisch durchgängig zu verwenden und auf deutschsprachige Beiträge der SchülerInnen ebenfalls auf Türkisch zu reagieren. Durch diese Empfehlung sollte das Dominanzverhältnis Deutsch – Türkisch (zumindest in diesem Unterrichtsversuch im Modus von Förderunterricht) ab der vierten Fördersitzung kompensiert sein.

Zu Parameter iii.

Im Mathematik-Unterricht ist ein spezielles Verhältnis von Aufgabentexten, schulsprachlichem Diskurs und nonverbalem Unterrichtsmaterial gegeben, das auch für die Analyse der Transkriptauszüge im Folgenden relevant sein wird.

1.3 Fragestellung und psycholinguistische Begründung

Die zentrale Fragestellung des Projekts *MuM-Multi* lautete: Kann die Verwendung des Türkischen als Erst- bzw. Familiensprache im Mathematik-(Förder-)Unterricht mathematikschwacher SchülerInnen der dritten Generation das Verstehen mathematischer Konzepte wie ‘Bruch’, ‘Nenner’, ‘Zähler’, ‘Anteil’, ‘relativer Anteil’ etc. befördern – auch noch im siebten Jahrgang und ohne ‘bildungssprachliche’ Erfahrung hinsichtlich des Türkischen?

Schon bezogen auf die Auswertung der mathematischen Testergebnisse lässt sich konstatieren: Ja, die forcierte Nutzung des Türkischen lohnt sich, denn alle SchülerInnen profitieren von der Förderung – die im Türkischen stärkeren SchülerInnen sogar besonders gut (Schüler-Meyer et al. 2017). Im Folgenden geht es um eine detaillierte linguistische Rekonstruktion der verstehensfördernden Leistung mehrsprachigen Handelns.

14 S. Gemeinsamkeit und Unterschiede in den Sprachlernbiographien der beteiligten SchülerInnen im Anhang.

‘Verstehen’ ist ein dynamischer mentaler Prozess im Umgang mit sprachlich vermitteltem, kurz: mit versprachlichtem Wissen, und aus der Perspektive eines Rezipienten zu begreifen. Insofern ist eine Sprachanalyse gefordert, die sprachliche und sprachlich-mentale Prozesse im interaktiven, diskursiven Handeln zu rekonstruieren erlaubt – eben eine Handlungstheorie von Sprache. Sprachlich-mentale Prozesse, d.h. die mittels Sprache bewirkten mentalen Prozesse, sind jeweils sprachspezifisch organisiert. Das gilt insbesondere auch für Prozesse des Verstehens. Zugleich kommt ihnen von Anbeginn des Spracherwerbs an eine Vorreiterrolle im sprachlich bedingten kognitiven Netzwerk zu (z.B. Franceschini & Miecznikowski 2004; Rehbein 1987; Rehbein, ten Thije, Verschik 2012; Rehbein & Romaniuk 2014).

Wir können davon ausgehen, dass sich insbesondere bei frühkindlicher mehrsprachiger Entwicklung ein wechselseitiger Einfluss und Aufbau, aber auch eine Spezifizierung der mentalen Bereiche vollzieht (s. auch Videsott et al. 2012). So zeigt eine neurolinguistische Studie aus der Schweiz (Wattendorf et al. 2014), dass Personen, die in früher Kindheit zwei und mehr Sprachen gleichzeitig erworben haben („early multilinguals“ (EM)), diese Sprachen in einem zusammenhängenden Netzwerk (oder auch Repertoire) ausgebildet haben. Demgegenüber aktivieren Personen, die erst im späten Alter eine zweite Sprache erwerben („late multilinguals“ (LM)), jeweils unzusammenhängende, separate sprachliche Areale, die für sich genommen kleiner als das zusammenhängende Areal bei frühkindlichen Mehrsprachigen sind. Das Interessante ist nun, dass frühkindlich Mehrsprachige weitere Sprachen (L3 und weitere), die sie in der Pubertät und später lernen, in das frühkindlich ausgebildete Netz integrieren, dieses nutzen und so relativ rasch auch in diesen spät gelernten Sprachen eine L1-ähnliche Kompetenz erwerben. So wird die Sprachfähigkeit durch die Synthese mehrerer Sprachen zu einem frühkindlich-mehrsprachigen Potenzial hin erweitert.

Franceschini hat jüngst einen Überblick über die Arbeiten zu dem „kognitiven Mehrwert“ von Mehrsprachigkeit gegeben (Franceschini 2017). Insbesondere scheinen sich, gemäß Herdina & Jessner (2002, 15), folgende kognitive Fähigkeiten durch Mehrsprachigkeit zu verbessern: „reconstruction of a perceptual situation, verbal and non-verbal intelligence, verbal originality, verbal divergence, semantic relations, Piagetian concept formation, creative thinking, non-verbal perceptual tasks, verbal transformation and symbol substitution, and various metalinguistic types of performance.“ (referiert in Franceschini 2017, 473). Generell seien alle exekutiven Funktionen einschließlich der sog. metalinguistischen Kontrollfunktionen in Text

und Diskurs verbessert (s. Bialystok 2009, Bialystok et al. 2005, Calvo & Bialystok 2013).¹⁵

Aus diesen psycholinguistischen Forschungsergebnissen ergibt sich die auch mathematik-didaktisch interessante Hypothese, dass durch Mehrsprachigkeit beim Lösen mathematischer Aufgaben zusätzliche Verstehensressourcen aktiviert werden können (s. auch die Arbeiten in Prediger & Özdil 2011). Möglichen Einwänden gegen den Artefakt-Charakter derartiger Datenerhebungen soll in der Diskussion der folgenden Transkriptionsbeispiele empirisch begegnet werden. Allerdings lässt sich bereits im Vorwege behaupten, dass die Verwendung von zwei Sprachen und ihrer diskursiven Mischung durch Codeswitching im Unterrichtsdiskurs keineswegs quasi automatisch bei den SchülerInnen immer die – im Prinzip vorhandenen – kognitiven Fähigkeiten aktiviert und produktiv werden lässt.

Die in den Transkripten wahrnehmbaren Äußerungen von SchülerInnen und Lehrkräften sind in ihren sprachlichen und sprachlich-mental Dimensionen in grundlegender Hinsicht differenziert, so dass bei einer erkenntnisbezogenen Analyse von ihrem diskursiven Zusammenhang nicht abgesehen werden kann. Methodologisch ist vor allem nicht die Sprachproduktion in der L2 der Hauptmaßstab für die fachliche Leistung, d.h. nicht die (fach-)wissensgleitenden propositionalen Gehalte deutschsprachiger Äußerungen der SchülerInnen gelten für den Beitrag zum förderspezifischen Lehr-Lern-Diskurs als selbstverständlich zentral, sondern relevant ist die Versprachlichung der kognitiven Leistungen, insbesondere der Verstehensprozesse, auf der Grundlage des „L1-Inputs“, d.h. der wissensvermittelnden türkischen FL-Äußerungen im Förderunterricht – und dies vor dem kontrastierenden Hintergrund eines gewohnten monolingualen L2-Unterrichts.

1.4 Zur Forcierung der schwächeren Sprache im mehrsprachigen Mathematikunterricht

Auf der Basis der im Projekt *MuM-Multi* erhobenen Daten und Diskurskorpora wird die Überlegung verfolgt, dass die beiden Aktantengruppen, Lehrkräfte und SchülerInnen, ihre verfügbaren Sprachen Türkisch und Deutsch erst durch eine bestimmte Weise der Nutzung und Aktivierung des „Ineinander“, der Interrelationalität und hinsichtlich eines in ihnen steckenden Potenzials von Mehrsprachigkeit entfalten. Lüdi (2006) und Lüdi & Py (2009)

15 Im *MuM-Multi*-Projekt machen wir von diesem Potenzial türkisch-deutscher Bilingualer per Hypothese Gebrauch (Prediger, Redder & Rehbein 2013).

haben in ihren Arbeiten immer wieder auf die Produktivität der „mehrsprachigen Repertoires“ hingewiesen und angedeutet, dass Codeswitching ein Modus der Interaktion ist, in dem die sprachlichen und die mentalen Fähigkeiten besser „zum Tragen kommen“, d.h. als Ressourcen genutzt werden können.¹⁶

Sprachenkonstellativ wurde oben für die vorliegende Studie bereits festgehalten, dass bei den SchülerInnen das Verhältnis von schwächerer vs. stärkerer Sprache in den schulischen Varietäten eine große Rolle spielt – und das Türkische als ihre schwächere Sprache gelten muss. In der Spracherwerbtheorie wird nun konstatiert, dass die Entwicklung auch der schwächeren Sprache wenngleich nicht einzig, so doch auch vom Input abhängig ist und jedenfalls nicht wie eine L2-Entwicklung verläuft; zudem wird auch der schwächeren Sprache (je nach Förderung) eine Entwicklungsperspektive eingeräumt (s. z.B. Meisel 2007, Kupisch 2004, Bernardini 2004). Methodisch gilt der Input der Kinder dieser Forschung bislang als nicht kontrollierbar sowie nicht als gleich auf die einzelnen beiden Sprachen verteilt.¹⁷ Das Entscheidende für die Konstellationsbestimmung unserer geförderten SchülerInnen ist demnach, dass auch in der Theorie zum ungesteuerten Erwerb die weitere Entwicklung einer schwächeren L1 als durchaus möglich angesehen wird; deren eigenständiges Entwicklungsprofil wird allerdings bislang als ungeklärt betrachtet. Eine Antwort ist, dass das sprachliche Verstehen, welches frühkindlich angelegt wird und deshalb nach Prinzipien der Differenzierung und nicht des Neuerwerbs arbeitet, eine entscheidende Rolle in der Aktivierungstheorie der Mehrsprachigkeit spielt.

Die Egalisierung beider Sprachen ist jedoch kein unkomplizierter Prozess. Vielmehr gibt es Übergangs- und Zwischenstadien, die ein „Sprachen-Mixing“ als übliche Form der Kommunikation erforderlich machen (so Gawlitzek-Maiwald 2004 aus formal-linguistischer Perspektive). Wir finden im Korpus von *MuM-Multi*, d.h. in unserem Förderunterricht, bei allen SchülerInnen den Sprachenmix und das Codeswitching sowie die verschiedensten Übergangsformen. Diese interpretieren wir sprachwissenschaftlich nach eigenen Bildungsregeln des Multilinguaging.¹⁸ In diesem Sinn ist Multilinguaging ein Mechanismus, der aus dem Ungleichgewicht der Sprachen

16 So letztlich auch die Arbeiten von Grosjean (2001, 2008, 2010), die jedoch wenig den Zusammenhang von Form und Funktion und damit die Unterschiedlichkeit und die Spezifität der Sprachen berücksichtigen.

17 Einen Überblick über die Entwicklung der verschiedenen Mehrsprachigkeitstheorien bietet etwa Redder (2017a).

18 Matras konstatiert: „In contact situations in which the recipient language is the ‘weaker’ language – a minority, typically oral language, restricted to familiar do-

im Unterricht eine kreative Lehr- und Lernoption macht. Die durch das Ungleichgewicht hergestellte Spannung zwischen den Sprachkompetenzen und den sprachlichen Kreationen ist darüber hinaus als Motivation für die Aktivierung des mehrsprachigen Potenzials nicht nur als einer sprachlichen, sondern auch als kognitiv-mentale Ressource zu betrachten. Um eine entsprechende Entwicklung in L1 als der schwächeren Sprache anzustoßen, ist demzufolge ein verstärkter „Input“ in der schwächeren Sprache, eine diskursive Forcierung, erforderlich. Dadurch werden zugleich alle verfügbaren Mechanismen des Verstehens angeregt.

Insgesamt ist anhand von Transkriptionen im Folgenden zu zeigen, dass in den Förderstunden das Verhältnis der Sprachen zueinander zentral ist, d.h. dass die funktionale Rolle der beteiligten Sprachen und ihre prozessuale Interrelation in der unterrichtlichen Interaktion stark variiert. Daher betrachten wir nicht nur die sprachlichen Formen der Äußerungen, also das erkennbar verbale sprachliche Handeln, sondern auch die damit interaktiv hervorgebrachten bzw. genutzten sprachlich-mentalenen Prozesse.¹⁹ Demgemäß wird die Sprachlichkeit des unterrichtlichen Vollzugs genauer untersucht, unter der These, dass durch Mehrsprachigkeit eine bessere „Vernetzung des mathematischen Wissens“ (Prediger et al. 2016; Wagner et al. 2018) bewirkt wird. Die Gewichtung der Sprachlichkeit unterrichtlicher Kommunikation bezieht sich nicht zuletzt auf die bereits von Ehlich & Rehbein (1986) konstatierte Feststellung, dass die Schule eine „versprachlichte Institution“ sei, d.h. dass die wesentlichen institutionellen Lehr-Lern-Prozesse und damit Wissensaufbau und -ausbau durch Sprache vermittelt werden. Dabei wird ‘Sprache’ nicht einfach als Vehikel von Inhalten (welchen Fachs auch immer) verstanden, von dessen Formqualität man absehen kann. Im Gegenteil: Sprachliches Handeln ist gerade in seiner funktionalen – und d.h. eben auch mentalen – Dimension an die Formqualität von Sprache – und d.h. eben damit auch an die formale Diversität von Sprachen – gebunden.²⁰

Die ohnehin versprachlichte Institution Schule gewinnt nun bei Mehrsprachigkeit im Unterricht eine besondere Komplexität, auf die wir im Folgenden die Aufmerksamkeit richten wollen. Diese Komplexität ist in den

mains – the grammatical markers and the procedure of non-positive adjective derivation are particularly prone to borrowing.“ (Matras 2009, 190).

19 Man spricht auch von „sprachlichen Ressourcen“ (s. jetzt Rosenberg & Schroeder 2016).

20 Das gilt in diesem Zusammenhang für Funktion und Form von „Wissenschaftssprachen“ und deren schulische oder hochschulische Formate (Redder 2018) ebenso wie für den Erwerb von Funktion und Form von Sprachen im Kontext im Kontext von Mehrsprachigkeit (vgl. Rehbein & Meng 2007).

vorliegenden Transkriptbeispielen²¹ nicht durch ein additives Verhältnis der Sprachen zueinander zu verstehen, im Sinne der einfachen Zählung L1, L2, Lx (s. kritisch Rehbein & Griebhaber 1992; Jørgensen 2004). Vielmehr ist es so, dass ein mehrsprachiger Unterricht die sprachlich unterschiedlichen formalen Qualitäten der Sprachen positiv einzusetzen bestrebt ist. Dies ist nach dem Konzept ‘translanguaging’ (s. u.a. García & Wei 2014) nicht so ohne weiteres zu erreichen. Denn im Translanguaging wird die Übersetzbarkeit der Sprachen als entscheidendes Mittel angesehen: Was in Sprache A gesagt werden kann, kann auch in Sprache B oder in beiden gesagt werden, je nachdem, welche Sprache gerade verwendet wird. Beim diskursiv notwendigen Einbezug sprachlich-mentaler Prozesse ist der Terminus ‘translanguaging’ und das mit diesem Terminus verbundene Konzept von zu geringer Erklärungskraft, ja, führt aufgrund der Additivität des Ansatzes in die falsche Richtung. Der behaupteten (tendenziell wechselseitigen) Überführbarkeit der beteiligten Sprachen ineinander dürfte nämlich die Auffassung zugrunde liegen, dass der Inhalt des zu Verbalisierenden sprachneutral ist. Das ist aber in Konstellationen mit Immigrantensprachen in den west- und nordwesteuropäischen Ländern (vgl. Dabelsteen & Jørgensen 2004), in denen die Sprachen diverse Funktionen, Lernprozesse, Schwäche- und Dominanzgrade, gesellschaftliche Domänen usw. umfassen, nicht notwendig der Fall – abgesehen von der einzelsprachspezifischen Prägung sprachlich-mentaler Prozesse allgemein, weshalb sie beispielsweise Anstrengungen der interkulturellen Verständigung evoziert.

1.5 Zur Anlage des Buches

Vor diesem Hintergrund von Fragestellung, Sprachenkonstellation, Forcierung und Kategorisierung mehrsprachigen Handelns im Förderunterricht Mathematik werden im folgenden Diskursanalysen mit stärkerem Blick auf die Agentenseite, also die Förderlehrer FL (Kap. 2), und mit stärkerem Blick auf die Klientenseite, also die matheschwachen SchülerInnen (Kap. 3, Kap. 4), an HIAT-Transkripten²² der zweisprachigen Förderungen (ZF)

21 Bislang konnten – nicht zuletzt aufgrund des Zeitaufwands für zuverlässige zweisprachige Transkriptionen – nur einige Fördersitzungen unter qualitativen Gesichtspunkten ausgewertet werden.

22 Zur Entwicklung dieses komplexen Transkriptionssystems s. Ehlich & Rehbein (1976, 1979a, 1981); zur kritischen Positionierung relativ zu anderen Transkriptionssystemen s. Redder (2001); zur digitalen Unterstützung mittels des Transkriptionsprogramms EXMARaLDA s. Rehbein et al. (2005).

durchgeführt. Dies geschieht in fruchtbarer Arbeitsteilung und insofern unter differenter Autorschaft. Abschließend (Kap. 5) werden die gewonnenen Einsichten pointiert zusammengefasst.

Gleichermaßen wird der Unterrichtsdiskurs als schulischer Lehr-Lern-Diskurs (mit seiner Funktion für Wissensaufbau, -ausbau und -revision; vgl. Redder 2012, 2013) auch hier in der Intervention durch das Handlungsmuster des Aufgabenstellens-AufgabenlöSENS dominiert, das Ehlich & Rehbein (1986) als schulspezifische Modifikation alltäglichen ProblemlöSENS rekonstruieren und detailliert in seiner zweckmäßige Tiefenstruktur (im Unterschied zur Oberflächenstruktur) herausarbeiten. Die Phase der Klärung der Aufgabenstellung überwiegt bei der Analyse der Multilingualen Unterrichtsstile von Rehbein & Çelikkol (Kap. 2), die Phase der (mentalen) Lösungssuche und des (verbalen) Lösungsversuchs prägt die Analysen von Wagner & Redder (Kap. 3), mit dezidiert an die Schüler delegierten Phase der Lösungsbeurteilung in Kap. 4 (Redder & Wagner).

2 Mehrsprachige Unterrichtsstile und Verstehen¹

Im Folgenden geht es um die Förderwirkung von Mehrsprachigkeit im Mathematikunterricht der 7. Jahrgangsstufe mittels des Einsatzes einer Familiensprache am Beispiel des Türkischen der zweiten und dritten Zuwanderergeneration. Dabei thematisieren wir vorrangig die eigengewichtige Rolle der Mehrsprachigkeit für den Fachunterricht. These ist, dass Mehrsprachigkeit, hier: die Dreisprachigkeit *Deutsch (L2)*, *Türkisch (L1)* und *Deutsch-Türkisch (CS)*, ein kreatives Potenzial der Sprachen und ihres Kontakts aktiviert und mental-kognitive Fähigkeiten bei Schülerinnen und Schülern² derart freisetzt, dass sie ihre Denkprozesse mobilisieren und einen Lernzuwachs gewinnen können. Anhand linguistischer Analysen transkribierten Schulunterrichts stellt sich aber heraus, dass der Einsatz von Mehrsprachigkeit nicht zwangsläufig eine Förderwirkung hat, sondern dass diese davon abhängt, in welchem qualitativen Verhältnis zueinander die Sprachen im Unterricht verwendet werden; dieses Verhältnis manifestiert sich in dem jeweiligen Unterrichtsstil, mit dem die Lehrkräfte die Verstehensprozesse der Schülerinnen und Schüler adressieren. Folgende Unterrichtsstile werden wir finden: *Multilinguales Languageing als Nexus* (Kap. 2.3), *Multilinguales Languageing als Nachbilden von L2 mittels L1* (Kap. 2.4), *Multilinguales Languageing als Sokratisches Erörtern* (Kap. 2.4), *Multilinguales Languageing als fremdsprachenunterrichtliche Inszenierung* (Kap. 2.5), *Multilinguales Languageing als Direkte Methode* (Kap. 2.5) und *Multilinguales Languageing als Priorisierung von L2 Deutsch gegenüber L1 Türkisch* (Kap. 2.6). Dabei vertreten die einzelnen Lehrkräfte den jeweiligen Unterrichtsstil keineswegs pur, sondern praktizieren zumeist verschiedene mehrsprachige Stilformen. Am Schluss wird eine Synopse über Erfolg und Misserfolg der mehrsprachigen Unterrichtsstile gegeben (Kap. 2.7).

1 Angelika Redder sei an dieser Stelle ganz herzlich für ihre kritischen Kommentare zu einer früheren Fassung gedankt. Für Fehler und Irrtümer sind selbstverständlich wir allein verantwortlich.

2 Je nach Lesbarkeit verwenden wir für ‘Schülerinnen und Schüler’ die Movie rung ‘SchülerInnen’ oder den Kollektivplural ‘Schüler’; für Lehrer/innen die Form ‘Lehrkraft/Lehrkräfte’, bisweilen die Abkürzung ‘L’; mit der genusspezifischen Form wird die individuelle Lehrkraft bezeichnet.

2.1 Mehrsprachige Unterrichtsinteraktion, mental-kognitive Aktivierung und ihr Bezug auf die Stufen des Verstehens

Zunächst geben wir einen kurzen Überblick über Kapitel 2.1: Nach der Skizzierung der Ausgangsproblematik des Beitrags (2.1.1) wird die Theorie des Verstehens beim monolingualen sprachlichen Handeln resümiert (2.1.2), die dann auf die Komplexität des Verstehens unter Bedingungen der Multilingualität hin erweitert wird. ‘Verstehen’ wird dabei grundlegend als interaktiver Prozess konzipiert (2.1.3). Die zentralen Vorgänge beim Verstehen im mehrsprachigen Mathematikunterricht sind Nachdenken und Denken, die zu dem Zugriff der Schülerinnen und Schüler auf fachliches Wissen und zur Wissensanwendung führen können. Die grundsätzliche These ist, dass diese Vorgänge weitgehend sprachspezifisch sind, so dass die zusätzliche mental-kognitive Aktivierung der SchülerInnen-Fähigkeiten der Mehrsprachigkeit des Unterrichts geschuldet ist (2.1.4). Für eine wirksame Förderung sollte daher der „Einsatz von L1“ reflektiert erfolgen; entsprechend unterscheiden sich die mehrsprachigen Unterrichtsstile darin, inwieweit sie den Schülerinnen und Schülern ihr mehrsprachiges Repertoire als Ressource für ihre weiteren mentalen Prozesse verfügbar machen (2.1.5). Einzelne wichtige Parameter des mehrsprachigen Unterrichtsdiskurses wie ‘Codeswitching’, ‘Translanguaging’, ‘Pivot’ und ‘Nexus’ werden besprochen (2.1.6). Die Parameter der Handlungskonstellation, die für die Untersuchung, d.h. für die empirischen Analysen der Transkriptionsbeispiele, wichtig sind, werden in einer übersichtlichen, aber komplexen Form von Diagrammen beschrieben (2.1.7), die für monolinguale schulische Handlungskonstellationen anders aussehen als für multilinguale (Abbildungen 1 und 2). Die Diagramme werden in den folgenden Abschnitten für jeden mehrsprachigen Unterrichtsstil konkretisiert.

2.1.1 Fragestellung

Das folgende Kapitel erkundet die Paradoxie, ja, das Rätsel, dass zwar die Erstsprache (L1), hier Türkisch, bei Schülerinnen und Schülern der zweiten und dritten Generation mit Zuwanderergeschichte gegenüber der Zweitsprache (L2) Deutsch im Schulunterricht die schwächere Sprache³ ist, aber ihre Verwendung dennoch die Leistungen im Mathematikunterricht verbesser-

3 Vgl. die Ergebnisse des C-Tests im Türkischen und Deutschen der SchülerInnen im Anhang („Leistungs- und Hintergrunddaten der beteiligten SchülerInnen“).