

Angelika Redder, Arne Krause, Susanne Prediger,
Ángela Uribe & Jonas Wagner

Mehrsprachige Ressourcen im Unterricht nutzen – worin bestehen die „Ressourcen“?

– online first –

Zusammenfassung

Nach mehrjähriger interdisziplinärer Forschung zur Aktivierung von Mehrsprachigkeit im Mathematikunterricht diskutieren wir den vielzitierten Ressourcen-Begriff kritisch und konkretisieren darauf aufbauend die Besonderheit von mehrsprachig „vernetztem“ Wissen, Denken und Lernen. Im Vordergrund steht die epistemische Funktion von mehrsprachigem Handeln, d. h. sein erkenntnistiftender Beitrag im Unterrichtsdiskurs. Schlagwörter: Mehrsprachigkeit, sprachliche Ressourcen, Wissen und Denken, Mathematikunterricht

Using Multilingual Resources in the Classroom – What Are the „Resources“?

Abstract

Based on several years of interdisciplinary research on the activation of multilingualism in mathematics classrooms, we discuss the concept of resources and, building on this, elaborate on the specificity of multilingual “networked” knowledge, thinking and learning. Thus, we focus on the epistemic role of multilingual communication, i. e., its function in processes of knowledge attainment.

Keywords: multilingualism, mathematics, language resources, connective bilingual mode

1 Anliegen

Mehrsprachiges Handeln im Fachunterricht kann zu einem tiefgreifenden sachlichen Verstehen und Wissensausbau beitragen. Das gilt auch für ein vermeintlich sprachfernes Fach wie Mathematik und auch für die Sekundarstufe I (Barwell et al., 2016; Redder et al., 2018; Schüler-Meyer et al., 2019), und es gelingt ohne jegliche Ideologisierung von Mehrsprachigkeit. Mit didaktischem Bedacht können mehrsprachige Res-

sourcen sogar im sprachheterogenen Regelunterricht und nicht nur in sprachhomogenen Kleingruppen wirksam werden.

Derartige Aussagen über die epistemische Wirkung von Mehrsprachigkeit können wir (aus linguistischer und fachdidaktischer Sicht) auf der Basis sechsjähriger empirischer Forschung wagen.¹ Hier wollen wir die Forschungsgrundlagen thematisieren und gängige Erwartungen beleuchten. Dazu stellen wir analytische Methoden und Kategorien zur Diskussion. Es geht vor allem um solche Kategorien, die Äußerungen unter Mehrsprachigkeitsbedingungen analytisch mit einer derartigen Tiefenschärfe angehen, dass sprachliche und an sie gebundene mentale Prozesse, kurz: dass sprachlich-mentale Prozesse rekonstruierbar werden. Dabei erläutern wir zentrale Befunde zu Bedingungen, Möglichkeiten und Zielen mehrsprachigen Handelns im Unterricht, wie wir sie in interdisziplinärer Forschung und in Kooperation mit Lehrkräften erzielt haben. So wird es möglich, die vieldiskutierte Sicht auf „Mehrsprachigkeit als Ressource“² genauer zu erfassen und mehrsprachiges Handeln in seiner Komplexität zu bestimmen. Wesentlich ist die Erkenntnis, dass und wie mehrsprachiges Handeln individuell fachliches Denken und Verstehen bereichern und gemeinsame, diskursiv entfaltete Lernprozesse befördern kann (vgl. Prediger & Redder, 2020; Wagner et al., im Druck).

2 „Ressource“ Mehrsprachigkeit

Was ist eigentlich eine „Ressource“? Eine „Ressource“ ist eine Gegebenheit, die man vorfindet und für die Umsetzung eines Ziels so handhabbar macht, dass sie als Mittel effizient einsetzbar ist. Ausgangsgedanke ist eine praktische Nutzung von zunächst Unbearbeitetem. Der Begriffsinhalt von „Ressource“ wird in mehreren Disziplinen ausgeschöpft. Er reicht von der Identifikation ökonomisch verwertbarer Rohstoffe der Natur über die soziologische Interpretation individueller Kompetenzen als „Kapital“ für gesellschaftliche Partizipation, wie Bourdieu (1979) dies ausführt (vgl. z. B. Fürstenau [2004] für Bildungsübergänge Zweisprachiger), bis hin zur Deutung aktivierbarer neurophysiologischer Strukturen, v. a. neuronaler Netze, als kognitive Ressourcen (Videsott et al., 2012). Insbesondere in den Sozial-, Erziehungs- und Neurowissenschaften wird der Ressourcenbegriff in Form einer metaphorischen Übertragung verwendet. Ihr liegt ein Verwertungsgedanke zugrunde, also die Vorstellung, dass die Ressource nicht als solche *da* ist, sondern dass sie freizulegen und zielführend zu be-

1 Wir danken dem Bundesministerium für Bildung und Forschung für die Förderung der Verbund-Projekte „Sprachförderung im Mathematikunterricht unter Berücksichtigung der Mehrsprachigkeit“ (MuM-Multi) 2014–2017 (S. Prediger: Mathematikdidaktik, A. Redder und J. Rehbein: Linguistik) und „Strategien mehrsprachigen Handelns in mathematischen Lehr-Lernprozessen von Bildungsinländern und Neu-Zugewanderten“ (MuM-Multi II), 2017–2020 (geleitet von Prediger & Redder).

2 So titelt etwa jüngst Schnitzer (2020).

arbeiten ist, um nützlich und insofern wertvoll zu werden. Wenn also Mehrsprachigkeit eine Ressource für die schulische Wissensvermittlung darstellen soll, worin besteht dann ihre wertvolle Struktur, und worin besteht ihre wissensprozessierende, v. a. lehr-lern-bezogene Nutzbarmachung?

Eine recht verbreitete sprachtheoretische Vorstellung geht davon aus, dass Sprache ein System sprachlicher Zeichen im Kopf der Interaktanten sei, die bei ihrer Verwendung in sprachlicher Kommunikation nutzbar gemacht werden – bei Einsprachigkeit aus einem, bei Mehrsprachigkeit aus mehreren Zeichensystemen wählend. Mehrsprachigkeit erscheint so als Relation zwischen den Zeichensystemen. Konkret werden dann die Sprache bzw. Sprachen als im Kopf der Sprechenden vorhandene lexikalische und grammatische Mittel verschiedener Einzelsprachen betrachtet, die – mehr oder minder miteinander verknüpft oder vernetzt – allesamt nutzbar gemacht werden können. Dieses semiotische Konzept ist aus der empirischen Analyse diskursiver Praxis von Mehrsprachigkeit heraus als Kurzschluss zu kritisieren.

Denn so einfach, wie eine solche zeichentheoretische Vorstellung von Sprache und Mehrsprachigkeit klingen mag, ist die Realität nicht. Sprache ist nicht etwas, was einfach als Zeichen „da“ ist. Sprache ist etwas, mit dem man etwas tut (Austin, 1962). Sprache besteht allein „in unserer Kommunikation, für unsere Kommunikation und durch unsere Kommunikation“ (Ehlich, 2007, Bd. 1, S. 147). So lautet eine konsequent handlungstheoretische Auffassung von Sprache.

Sprachliches Handeln im Unterricht dient primär der „Wissenskonstruktion im Diskurs“ (Redder, 2016). Für die Lernenden gilt es dabei, sprachlich vermittelte Fachinhalte zu erfassen, zu verstehen und mit bereits bestehenden Wissens-elementen zu vernetzen. Geschieht dies mehrsprachig, so besteht der besagte Kurzschluss darin, dass dies nicht einfach einmal in der einen und einmal in der anderen Sprache passiert, je nachdem, welches Wort, welcher Ausdruck gerade in der jeweiligen Sprache zur Verfügung steht oder wozu sich der bzw. die Lernende gerade entscheidet. Mit dem Wechsel der Zeichensysteme, dem sogenannten Codeswitching, allein ist der Mehrwert von Mehrsprachigkeit in der schulischen Wissensvermittlung noch nicht erfasst. Vielmehr bedarf es eines differenzierteren Blickes auf die mentalen Prozesse beim mehrsprachigen Handeln, die fachliches Verstehen bedingen. Jede Einzelsprache ermöglicht einen jeweils eigenen Zugriff auf die Fachinhalte und dementsprechend auf das lernendenseitige Verstehen; sie trägt damit zu einer bestimmten Ausbauform des Wissens und der Vernetzung der Wissens-elemente bei.

Zum Beispiel werden Brüche im Türkischen (und in Turksprachen Asiens) bezogen auf die algebraische Schreibweise von unten nach oben gelesen und artikuliert, z. B. $\frac{3}{4}$ als „4, enthaltend/darin 3“ statt „drei Viertel“; damit wird die Teil-Ganzes-Beziehung im Türkischen von einem holistischen Ganzen aus und nicht, wie im Deutschen, von einem portionierten Ganzen aus versprachlicht (vgl. Redder et al., 2018, S. 159 ff.).

Empirische Analysen konnten zeigen, dass zweisprachig deutsch-türkische Jugendliche diese Konzeptfacette mit der quasikardinalen Konzeptfacette (drei Viertel als drei Elemente einer Einheit Viertel) gewinnbringend verknüpfen und so ihr Bruchverständnis konsolidieren können (Prediger et al., 2019).

Mehrsprachige verfügen mithin über ein weitaus vielfältigeres Potenzial für den „Umgang“ (i. w. S.) mit Fachinhalten als Einsprachige. Dieses Potenzial gilt es, im Unterricht zu nutzen, ja, nutzbar zu machen.

Um zu diesen Einsichten zu gelangen (und sie entsprechend auf das konkrete Unterrichtsgeschehen zu übertragen), bedarf es aber einer Perspektive auf Sprache und sprachliche Zeichen, die diese als Mittel-Zweck-Strukturen, als Form-Funktions-Einheiten, erkennt und kategorial anerkennt. Wir nutzen dazu funktionale Methoden und Kategorien einer Sprachtheorie, die Sprache als Handlungsform begreift und authentische Diskurse funktional-pragmatisch erschließt (vgl. Redder, 2017). Denn nicht zuletzt empirische Forschungen zu Sprachkontakt und Mehrsprachigkeit (z. B. Griefshaber, 1990; Matras, 2007; Rehbein, 1987) zeigen, dass sprachliche Mittel dem Vollzug von elementarem Handeln, von „Prozeduren“, dienen. Mit dieser Kategorie wird die Handlungsqualität einzelner sprachlicher Ausdrücke erfasst.³

Mehrsprachig Handelnde können von der Handlungsqualität sprachlicher Mittel einen kommunikativ effizienten, kreativen Gebrauch machen. Diesen Effekt zeigen etwa Rehbein, Herkenrath und Karakoç (2003) anhand von Variationen des Deutschland-Türkischen. Das besondere, meist implizite Sprachwissen von Mehrsprachigen besteht also in der handlungspraktischen Erfahrung und Nutzbarmachung dieser dynamischen Charakteristik sprachlicher Mittel-Zweck-Strukturen. Um das Ressourcenbild wieder aufzugreifen: Der sprachliche „Rohstoff“ sind *sprachlich-mentale Prozeduren*, nicht sprachliche Zeichen.⁴

3 Die Handlungsqualität von Zeigwörtern besteht z. B. im Vollzug einer deiktischen Prozedur; deren Bestimmung lautet: Die Aufmerksamkeit des systematischen Hörers H wird, vom Nullpunkt (Origo) der Sprechhandlung aus auf eine sprachlich handelnde Person („ich“, „du“) oder auf Orte („hier“, „da“, „dort“ etc.), auf Objekte („die“, „dies“, „jener“ etc.), Zeit („jetzt“, „dann“, „damals“ etc.) oder auf Aspekte von Objekten („so“) neu fokussiert (Ehlich, 2007, Bd. 2). Als Handlungen bekannt sind zudem die (aus Prozeduren konstituierten) Sprechakte; ihre zweckbedingte Tiefenstruktur weist sie als komplexere sprachliche Mittel aus.

4 In einem semiotischen Sprachkonzept, wie es auch die Systemische Sprachtheorie nach Halliday (1978) vertritt, ist das sprachliche Zeichen als solches gegenständlich fixiert und elementar. Das Zeichen wird also nicht selbst als zweckmäßiges Produkt angesehen, analytisch erschlossen und als Element des sprachlichen Handelns verflüssigt – im Unterschied zum handlungsanalytischen Vorgehen, das genau dies beinhaltet. Insofern geht eine Handlungstheorie von Sprache einen Schritt weiter in die Tiefenstruktur sprachlicher Zeichen und bestimmt sie als historisch-gesellschaftlich entwickelte Handlungsmittel. Zeichen sind demnach Mittel zum Vollzug von sprachlich-mentalenen Prozessen. Im elementaren Fall sind dies, wie gesagt, sprachlich-mentale Prozeduren.

Auch in der Mathematikdidaktik betonen Forschende das Differenzierungserfordernis des Container-Konstrukts „resource“ und setzen an dessen Stelle Konzepte wie „source of meaning“ (z. B. Barwell, 2018), die im mehrsprachigen Diskurs zu elizitieren und auszuschöpfen sind. Zwar bleiben diese Ausführungen zeichentheoretisch basiert; sie gehen aber über eine formal und isoliert wort-zentrierte Sprachbetrachtung hinaus, betonen neben der Sprache auch multimodale Ressourcen und die Relevanz ihrer kontextuellen Einbettung in breitere semiotische Phänomene schulischen Unterrichts.

Was heißt eine solche handlungsanalytische Argumentation für die Ressource Mehrsprachigkeit?

Beim (ein- und mehrsprachigen) Sprechen werden nicht einfach Zeichen im Sprachenwissen aufgerufen, ausgewählt und beim sprachlichen Formulieren zu einer Äußerung verbunden. Vielmehr wird diejenige Prozedur, zu deren Vollzug das sprachliche Mittel dient, mental in der verbalen Planung und interaktiv in der sprachlichen Äußerung konkret vollzogen sowie gleichermaßen hörerseitig rezipiert.⁵ Die kommunikative Nutzung der sprachlichen Prozeduren besteht also sprecherseitig darin, sprachliches Denken für eine Äußerung – der Psycholinguist Levelt titulierte griffig „thinking for speaking“ (1989) – so zu realisieren, dass Prozeduren aus mehrsprachigem Wissen zur Geltung kommen. Sprachen und ihre Ausdrucksmittel müssen, um es alltagsverständlich auszudrücken, wirklich *durchexerziert* werden. Bloße Zitierungen sind epistemisch unwirksam.

3 Mehrsprachig „vernetztes“ Wissen, Denken und Lernen

Das bedeutet für mehrsprachiges Handeln: Sprachliche Mittel liegen nicht fixiert als Wörter, Morpheme oder Suffixe etc., nicht als Zeichen in den Köpfen der Mehrsprachigen vor. Sie werden *nicht* so, wie sie in Erscheinung treten, kognitiv „aktiviert“ (z. B. Grosjean, 2008), *benutzt* und als Netzknoten verbunden. Sondern sprachliche Mittel werden im Wege des sprachlichen Handelns mental prozessiert, und zwar diskursiv, d. h. von Sprecher*in S und Hörer*in H. „Vernetzung“ heißt demnach, dass Prozeduren über ihre einzelsprachliche Charakteristik hinweg in die sprachlich-mentale Prozessierung von komplexeren Äußerungen oder Diskursen⁶ eingehen. Ihre zweckbedingte Struktur wird also dynamisch genutzt – sprecher*innenseitig bei der Produktion, hörerseitig beim Verstehen. In diesem Sinne kann auch die genuin semiotische Konzeption vom „mehrsprachigen Repertoire“, das plurilinguale Individuen

5 Dass sprachlich-mentale Prozesse von semantischem Zuschnitt vor einer Äußerung prä-diktiv ablaufen, konnten Pulvermüller und Grisoni (2020) bezogen auf einzelne Ausdrücke jüngst neurolinguistisch nachweisen.

6 Im Falle fehlender Kopräsenz von Sprecher*in und Hörer*in erfolgt die Prozessierung als ‚Text‘, mündlich oder schriftlich.

als Ganzheit und in Gänze auszuschöpfen vermögen (Lüdi, 2006), aufgegriffen und mit handlungstheoretischer Tiefenschärfe weiter verfolgt werden.

Bezogen auf Mehrsprachigkeit im Unterricht muss untersucht werden, ob (i) Ausdrucksmittel aus mehreren Sprachen lediglich an der Oberfläche sprachlicher Äußerungen (also im Zusammenhang des Formulierens, s. u.) auftreten oder ob (ii) den Äußerungen wirklich ein Wissen, Denken und diskursives Adaptieren mittels mehrerer Sprachen zugrunde liegt.

Nur in Fall (ii) wird wirklich sprachlich-mental, d. h., sprechhandlungsbezogen durchgreifend mehrsprachig gehandelt. Denn zwischen beiden Fällen besteht keineswegs ein einfaches Abbildungsverhältnis. Einsprachig erscheinende Äußerungen können sich bei genauer Analyse als mehrsprachiges Handeln erweisen – und offenkundig polylinguale Äußerungen als diskursiv einsprachiges Handeln. Das haben die Fallanalysen bilingualen Mathe-Förderunterrichts in Redder et al. (2018) lehrendenwie lernendenseitig erkennbar werden lassen. Und nur dieser Fall (ii) ermöglicht die Nutzbarmachung der verstehensfördernden Potenziale mehrsprachigen Lernens.

Wo und wie ist, vor diesem Hintergrund betrachtet, die prozedurale Qualität der sprachlichen Ressourcen im Unterrichtsdiskurs involviert?

Entscheidend für erfolgreiches mehrsprachiges Handeln ist, in welcher Art es auf die (seit der sog. pragmatischen Wende in den 1970er-Jahren bekannten) drei integralen Konstituenten einer Sprechhandlung hin strukturiert ist. Die drei Konstituenten sind der propositionale Akt (= der gedankliche Gehalt, Inhalt), der illokutive Akt (= die sprachliche Handlungsqualität wie Aufforderung, Ermahnung, Frage, Aufgabenstellen-Aufgabenlösen etc.) und der Äußerungs-Akt⁷ (= die [einzel- oder mehr-]sprachliche Formung).

Die handlungsanalytische Verortung mehrsprachiger Ressourcen lässt sich so sprachpsychologisch verfeinern. Man kann etwa untersuchen, ob die mehrsprachige Ressource prozedural im propositionalen Gehalt bedeutsam wird, ob sie im illokutiven Akt beispielsweise interkulturell durchschlägt oder ob allein im Äußerungsakt mehrere sprachliche Ressourcen in Erscheinung treten.

Die konkrete Produktion einer derart komplexen Sprechhandlung weist eine innere Dynamik auf. Dabei kann man drei gedanklich relevante Tätigkeiten analytisch unterscheiden:⁸

7 An dieser Konstituente setzt das sogenannte Codeswitching an.

8 Diese Ausführungen sind Teil einer Theorie des Verbalisierens, wie sie in Redder et al. (im Druck, 2022) genauer entfaltet wird.

- das sprachbasierte Fassen eines gedanklichen Elementes oder eines ganzen Gedankens (im Unterschied etwa zum Denken in Bildern): das *Versprachlichen*;
- die Zurichtung des Gedankens für sprachliche Kommunikation, v. a. die wechselseitige Strukturierung von propositionalem und illokutivem Akt: das *Verbalisieren*;
- die Formung bzw. Anpassung des zu kommunizierenden Gedankens an die interaktionsgemäße Sprache und Konstellation im Äußerungsakt: das *Formulieren*.

Folgende Beispiele mögen die Kategorien illustrieren. Im Französischen ist z. B. eine bestimmte, auf dem Zwanziger-System beruhende Praxis in die Versprachlichung höherer Zahlen eingegangen; die Zahl 80 muss daher als *quatre vingt [vier (mal) zwanzig]* in Sprache gefasst werden.⁹ Viele Sprachen der Welt verlangen für jedes Substantiv eine Versprachlichung der Kategorienzugehörigkeit als Teil-Benennung einer Sache, etwa die Zugehörigkeit zu Essbarem oder allgemeiner zu Belebtem etc.

Beim Verbalisieren entscheidet sich z. B., ob ein*e Patient*in dem Arzt bzw. der Ärztin seine bzw. ihre Leiden – mehr oder minder alltagssprachlich – vom Empfinden her (*Ich habe starke/krampfartige Magenschmerzen*) oder vom Organ her (*Mein Magen tut so weh/verkrampft sich dauernd*) verbalisiert, damit diagnostisch daran angesetzt werden kann. Die Verbalisierung berücksichtigt zudem den propositionalen Gehalt im Wechselverhältnis zur Illokution, d. h. zur Handlungsqualität der Äußerung: *Nun wird's aber Zeit zum Rasenmähen* realisiert eine (Selbst-)Ermahnung (ohne „aber“: deren Vorstufe), während *Mäh jetzt mal den Rasen!* geeignet ist, eine Aufforderung oder, sofern diese vorher schon allgemeiner gemacht wurde, eine Anweisung zu realisieren.

Das Formulieren betrifft z. B. den Unterschied zwischen Äußerungen wie *Beide Pole müssen mit einem Kabel verknüpft werden* und *Man muss das Kabel an dem und an dem Pol festmachen* bei der experimentellen Erläuterung zum Stromkreislauf.

Mit den in diesem Abschnitt angeführten methodischen und kategorialen Differenzierungen lässt sich die konkrete kommunikative Praxis genauer analytisch ausleuchten und nach den Beiträgen von Mehrsprachigkeit bei der Wissensprozessierung befragen. Gehen wir die Kategorien nochmals allgemeiner durch und verbinden sie mit Forschungsergebnissen, um ihre analytische Relevanz einschätzen zu können.

Die Schule ist eine *versprachlichte* Institution. Ihr Zweck besteht in einer Wissensvermittlung an die nächste Generation. Und diese Wissensvermittlung geschieht nahezu ausschließlich mittels Sprache (und nur höchst vereinzelt durch praktisches Agieren), was die Problematik der Praxisferne und sozialen Selektionstendenz von Schule be-

9 Eingang haben wir bereits auf die Versprachlichung von bezifferten Brüchen im Türkischen aufmerksam gemacht.

rührt. Schulisch vermitteltes Wissen ist größtenteils sprachlich vermitteltes und also an Sprache oder Sprachen gebundenes, erinnertes Wissen.

In Unterrichtsdiskursen ist daher die Frage höchst relevant, wie Denken und Lernen „kommunikativ verfasst ist“, wie also Wissens- und Lernprozesse sprachlich-mental umgesetzt, *verbalisiert* werden. Damit ist das oben genannte Wechselverhältnis von propositionalem und illokutivem Akt angesprochen. Gestaltet sich das Verbalisieren mehrsprachig, so werden prozedurale Zugriffe auf Wissens Elemente und Wissensbearbeitungen mehrerer Sprachen integral bzw. vernetzt eingesetzt.

Insofern kann ein mehrsprachiges (Nach-)Denken und Lernen daraus resultieren. Ist, mit anderen Worten, der Rohstoff „Sprachen“ (im Plural!) prozedural bei der propositionalen und illokutiven Entfaltung des sprachlichen Handelns – und beim Verstehen – dienlich, so kann daraus ein wissensprozessierender Mehrwert resultieren. Je besser die Integration der mehrsprachigen Prozeduren in das sprachliche Gesamthandeln erfolgt, desto reichere sprachenspezifische Denkformen werden bei den Lernenden freigesetzt und können für fachliches Nachdenken wirksam werden.

In Diskursanalysen hat sich gezeigt (z. B. Redder et al., 2018), dass ein solches mehrsprachiges Durchdenken und *Verbalisieren* – auch bei mehrsprachigen Bildungsinländer*innen alltägliche Erfahrung – vorschulisches und schulisch-fachliches Wissen erfassen und überbrücken kann, so dass ein struktureller kognitiver Mehrwert relativ zu einsprachigem Vorgehen entsteht. Des Weiteren wird in Wagner, Kuzu, Redder und Prediger (2018) ein authentisches Aha-Erlebnis der Lernenden aufgrund mehrsprachigen Handelns erkennbar: Beim diskursiven Durchdenken des mathematischen Konzepts „Anteil“ auf Deutsch und auf Türkisch gelingt einem fachlich eher schwachen und einem fachlich starken Lernenden beim gemeinsamen Aufgab lösen ein mehrperspektivisches Konzeptverständnis. Das Türkische zählt, wie oben bezogen auf das Versprachlichen hervorgehoben wurde, keine Teile eines portionierten Ganzen ab wie das Deutsche (z. B. *zwei Fünftel*), sondern nimmt ein Ganzes und verortet darin gleichsam die Teile: z. B. *beşte üç* [Fünf darin Zwei]. Die bilinguale Lehrkraft erklärt dann im Zuge der Lösungsbewertung – auf Türkisch – nochmals für alle Lernenden zunächst das deutsche Konzept und zeigt parallel auf einem abgedruckten Bruchstreifen gemäß dem türkischem Konzept, nämlich auf das zweite Feld, erklärt sodann das türkische Konzept und zeigt gemäß dem deutschen Konzept, nämlich über zwei Felder streichend. Was sich hier zeigt, ist z. B., dass Türkisch gesprochen wird, aber zugleich das deutsche mathematische Konzept gedacht und in den nonverbalen Handlungen kommuniziert wird – die *Verbalisierung* ist mithin mehrsprachig. Im Effekt werden im Diskurs von den Lernenden wie der Lehrkraft türkisches und deutsches Sprachwissen synthetisiert und – verbal und nonverbal gekreuzt – beide Konzeptualisierungen gleichzeitig im Sachwissen verfügbar gemacht (Wagner et al., 2018).

Bei der Prozessierung des Sprechens folgt dem *Verbalisieren* eine Konzentration auf besagte „Anpassung des zu kommunizierenden Gedankens an die Konstellation“, auf das *Formulieren* also. Hierbei handelt es sich um eine sprachlich-mentale Konzentration auf den Äußerungsakt. Realisiert wird also die Formung einer sprachlichen Äußerung im weiten Sinne, auch wenn das sehr wohl an den propositionalen und illokutiven Akt rückgekoppelt geschieht. Die Formung der interaktiv zugänglichen sprachlichen Oberfläche erfolgt nach sprachspezifischen, grammatischen, stilistischen oder diskurspositionellen Gesichtspunkten.

Die linguistische Forschung neigt hier zu einer separierten Betrachtung anstelle einer integralen Herangehensweise. Eher semiotisch und turn-bezogen orientierte Sprachanalysen legen ihren Schwerpunkt auf die sprachliche Oberfläche und deren Deskription. Sie werten konsequenterweise Usancen oder Routinen des ein- oder mehrsprachigen Formulierens didaktisch auf (z. B. Steinseifer et al., 2019). Auch die soziolinguistischen Forschungen zum Codeswitching tendieren zu einem semiotischen Kurzschluss im oben angeführten Sinne von Fall (i); Fall (ii) wird so dem analytischen Geschäft der Psycholinguistik überlassen.

Langjährige korpuslinguistische Studien fächern das Codeswitching zwar pragmatisch auf und differenzieren die Kategorisierung über das Codemixing bis hin zum „fused lect“ als einem kontaktinduzierten Sprachsystem (vgl. Auer, 2014, S. 304); dennoch fehlen weitgehend sprachpsychologische Rekonstruktionen. Insbesondere mangelt es an Bestimmungen, die den Switch, den Sprachenwechsel, im sprachlich-mentalen Handeln systematisch verankern und von einer Wahl der Mittel beim Formulieren unterscheiden. Die oben am türkisch-deutschen Brüchebeispiel referierte Kreuzung von Verbalisierung und Formulierung sowie nonverbalem Handeln dürfte sich dem primär beschreibenden Blick auf Codes (und ihren Mix oder Switch) womöglich entziehen. Jedenfalls wird eine Erklärung der sprachlich-mentalen Prozesse mit der Kategorie des Codeswitching schwerer, während das Handlungskonzept von Sprache sie systematisch und integral ermöglicht. Theoriegeschichtlich ist der „Code“ bereits mit Bühlers Kritik (vgl. 1934, Teil I, § 5) als ungeeignete Kategorie für das „Zweiklassensystem Sprache“ ausgewiesen; sie taugt demnach nicht, um die komplexe, funktionale Strukturiertheit menschlicher Sprache zu begreifen.

Neben dem *Verbalisieren* und *Formulieren* sind die prozeduralen Ressourcen wirklich mehrsprachigen Handelns dort zu rekonstruieren, wo sie allererst in das Umsetzen eines mental erfassten Elementes der Wirklichkeit in Sprache eingehen, und zwar zwecks Kommunikation. Es geht dann um die „sprachliche Fassung eines Gedanken-elementes“, um das *Versprachlichen*. Eine alternative mediale Umsetzung wäre etwa die in ein Bild oder in Zahlen, in algebraische Formeln oder graphische Darstellungen. Mathematikdidaktisch werden diese Umsetzungen als „Darstellungsvernetzung“ diskutiert, z. B. von algebraisch-symbolischer oder bildlicher in sprachliche Darstellung eines Sachverhalts (Prediger & Wessel, 2013). Das *Versprachlichen* geschieht in

hohem Maße sprachspezifisch. Solche Differenzen einzelsprachlicher Zugriffe kommen etwa beim Sprachvergleich zur Geltung und können in Sprachreflexionen thematisiert werden (z. B. Redder, 2019). Dies machen sich auch mathematikdidaktisch fundierte Konzeptualisierungs-Vergleiche zunutze (Prediger et al., 2019; Prediger et al., 2021).¹⁰

4 Ressourcennutzungen im Unterrichtsdiskurs

Abschließend wollen wir einige Konsequenzen für mehrsprachiges Handeln im Regelunterricht diskutieren. Für den Fachunterricht und gerade auch für ein Fach wie Mathematik, das stets unter dem (falschen) Verdacht steht, eher sprachunabhängig zu sein, ist es wichtig, nicht allein mathematische Fachbegriffe mit ihren konzeptuellen Facetten mehrsprachig zugänglich zu machen. Daher haben wir auch den Umstand didaktisch nutzbar gemacht, dass beim Übersetzen keine neue Äußerung produziert, sondern ein gegebenes Äußerungsprodukt reproduziert werden muss (Bührig & Rehbein, 2000). Dazu wird eine (translatorische) Wissensbeziehung zwischen zwei Sprachen hergestellt. Nicht die sprachlichen Zeichen, sondern das in ihnen niedergelegte und prozedural durchzuarbeitende Wissen muss in ein Gleichheitsverhältnis gebracht werden.

Genau dabei konnte durch Fallanalysen aufgezeigt werden, dass eher unscheinbare Ausdrucksmittel wie z. B. Konjunktionen („dass“, „weil“ etc.) oder Konnektoren („dabei“, „auch“ etc.) einen hervorragenden Einblick in das sprachlich-mentale Handeln der Lernenden über die verfügbaren Sprachen hinweg gewähren. In eigenständiger Annäherung gelingt es zweisprachigen Lernenden beispielsweise, den für proportionale Zusammenhänge (und für das mathematische Konzept der Kovariation) relevanten deutschen Ausdruck „je ... desto“ ins Türkische zu übertragen, obwohl es dort kein lexikalisches Äquivalent gibt (Wagner et al., im Druck, bes. Kap. 8).

Die Lernenden probieren in unserem Fall mehrere Umformulierungen aus, bis sie eine recht interessante Prozeduren-Kombination schriftlich als Lösung der Übersetzungsaufgabe vorschlagen. Im Überblick:

10 In Redder et al. (im Druck, 2022) werden empirische Beispiele im Zuge der Umsetzung von algebraischer Schriftlichkeit in sprachliche Mündlichkeit (Arabisch-Deutsch) diskutiert.

Abb. 1: Aufgabe „Übersetzen und Vervollständigen“: „Je mehr Äpfel, desto ...“

Lösung: Übersetzung:	„Daha çok elmalar gelirse fiyatı daha çok çıkar.“ (Es) kommen viel mehr Äpfel, der Preis steigt viel mehr.	Zunehmende Auffaltung des gedanklichen Kerns von „je ... desto“
L: Ü:	„Fazla elma alınca fiyatı kaç olur.“ Sobald mehr Apfel gekauft (ist), soviel der Preis.	
L: Ü:	„Daha çok elma alırsan elmaların fiyatı çıkar.“ Kaufst du mehr viel Apfel, der Preis der Apfel steigt.	
L: Ü:	„Ne kadar elma varsa fiyatı o kadar.“ Wieviel Apfel es gibt, soviel der Preis	
L: Ü:	„Ne kadar elma varsa fiyatı o kadar çoğalır.“ Wieviel Apfel es gibt, der Preis nimmt soviel zu	

Quelle: eigene Darstellung

Für die im Buchkapitel geleisteten Analysen selbst ist hier nicht der Raum. Forschungsmethodisch sei aber vermerkt: Unsere mathematikdidaktische Auswertung der in den rückübersetzten Äußerungen (Ü) ausgedrückten Konzeptfacetten und die kleinschrittige, prozedurale Bestimmung der türkischen Diskursbeiträge (L) sowie dann wieder deren mathematische und sprachanalytische Präzisierung gewähren einen Einblick in den interdisziplinären Forschungsprozess und in dessen spiralartigen Verlauf. Es wird nachvollziehbar, dass und wie prozedurale Mikroanalysen dabei helfen, die Wissensprozessierung mittels Mehrsprachigkeit freizulegen. Offenkundig kommt das Verhältnis von Sprachenwissen und Sachwissen in Bewegung, wenn mehrsprachiges Handeln an didaktisch bestimmten Stellen befördert wird – auch bei nicht geteilter Sprache.

Es reicht also nicht einfach zu konstatieren, dass Lernende ihre Familiensprachen nutzen; es bedarf auch einer genaueren Betrachtung dessen, was die Lernenden damit tun. Eine rein oberflächenbezogene Eins-zu-eins-Übertragung von deutschen Äußerungen in eine andere Sprache setzt, so zeigen unsere Diskursanalysen, keine Potenziale frei, d. h., sie führt nicht unbedingt zu fachlichem Lernen. Dem ist mit entsprechender Entwicklung von Lernmaterialien, Lernumgebungen und Schulungen der Lehrkräfte zu begegnen – mehrsprachigen wie monolingualen gleichermaßen.

Auf den ersten Blick entwerfen wir hier also eine Perspektive auf Mehrsprachigkeit im Unterricht, die nicht einfach, sondern mit umfangreichem Mehraufwand verbunden ist. Dadurch, dass eben nicht „einfach“ an den genutzten Sprachen ablesbar ist, ob mehrsprachig gedacht wird oder nicht, und aufgrund der formulierten Forderung nach detaillierter Betrachtung der Lernendenäußerungen wird – insbesondere für monolinguale Lehrkräfte, aber auch für solche Mehrsprachige, deren Familiensprache nicht mit den Lernenden geteilt wird – die Nutzung der „Ressource“ Mehrsprachigkeit erschwert.

Hier ist nicht der Raum, die mehrsprachigkeitsdidaktischen Überlegungen darzulegen, die wir kognitiv mit Blick auf das Wechselverhältnis von Sprachenwissen und Sachwissen sowie prozedural mit Blick auf die sprachlich-mentalen Prozesse vorschlagen (vgl. dazu Kap. 9 in Wagner et al., im Druck). Im Kern ist es ein Konzept, das in dynamischer Steigerung an der mehrsprachigen Prozessierung beim Versprachlichen, Verbalisieren und Formulieren ansetzt und die Förderlichkeit nach vermittlungsmethodischen Phasen unterschiedlich bewertet.

So können wir forschungsbasiert sagen: Mehrsprachiges Handeln kann für alle Lernenden in einer sprachheterogenen Regelklasse in der Anknüpfungs-, Konsolidierungs- und Ausbauphase epistemisch wirksam werden. Für die Einführungs- bzw. Aufbauphase empfiehlt es sich dagegen nicht. Denn ein verallgemeinertes Sachwissen muss für alle Lernenden in einer gemeinsamen Sprache als Basis vorhanden sein, ehe multiperspektivisches Durchdenken mittels mehrsprachigen Handelns förderlich werden kann. In jedem Falle lautet eine generelle Maxime: Diskursivität, auch mehrsprachig!

5 Fazit

Die kurzen Ausführungen geben Einblicke in ein ehrgeiziges Ziel: Mehrsprachigkeit im Unterricht zu aktivieren, kann nicht nur Wertschätzung für andere Herkunftssprachen ausdrücken (*gemeinschaftsstiftende, soziale Funktion*) oder die konkrete Interaktion erleichtern (*kommunikative Funktion*); dies haben bereits mehrere Projekte gezeigt und als bewährt akzeptiert (Barwell et al., 2016; Fürstenau, 2004, u. v. a.). Darüber hinaus jedoch wollten wir entwickeln und erforschen, wie mehrsprachiges Handeln auch für die Wissensbildungsprozesse relevant werden kann (*epistemische Funktion*), die im Fachunterricht von zentraler Bedeutung sind. Für die epistemische Funktion mehrsprachigen Handelns ist nicht jede Mehrsprachennutzung gleichermaßen geeignet. Stattdessen geht es darum, mentale und sprachliche Vernetzungen systematisch anzuregen. Wie dies auch in sprachheterogenen Klassen mit nicht geteilter Mehrsprachigkeit möglich ist, haben wir im gemeinsamen Buch (Wagner et al., in Druck) eingehend dargelegt. Die Ergebnisse lassen sich von Mathematikunterricht auf andere Fächer übertragen und sind immer dort relevant, wo es um das Lernen anspruchsvoller fachlicher Konzepte geht.

In diesem Artikel haben wir aufgezeigt, dass dieses ehrgeizige Ziel eine geeignete sprachtheoretische Grundlage und geeignete fachdidaktische Ansätze erfordert. Zugleich sind weitere Forschungsfragen angezeigt. Wie immer sich die Forschung weiterentwickelt: Wir möchten mit unserem prozeduralen Ressourcenkonzept und mit der handlungstheoretischen Analyse in Kooperation mit mathematikdidaktischer Auswertung jedenfalls ein Angebot für eine weitergehende Behandlung von Mehr-

sprachigkeit und für die Erkundung ihrer Lernwirksamkeit im regulären schulischen Lehr-Lern-Diskurs machen.

Literatur und Internetquellen

- Auer, P. (2014). Language Mixing and Language Fusion: When Bilingual Talk Becomes Monolingual. In J. Besters-Dilger, C. Dermarkar, S. Pfänder & A. Rabus (Hrsg.), *Congruence in Contact-induced Language Change* (S. 294–333). De Gruyter.
- Austin, J. L. (1962). *How To Do Things With Words* (The William James Lectures delivered at Harvard University in 1955). Clarendon Press.
- Barwell, R. (2018). From Language as a Resource to Sources of Meaning in Multilingual Mathematics Classrooms. *Journal of Mathematical Behavior*, 50, 155–168. <https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2018.02.007>
- Barwell, R., Clarkson, P., Halai, A., Kazima, M., Moschkovich, J., Planas, N., Phakeng, M. S., Valero, P., & Villavicencio Ubillús, M. (Hrsg.). (2016). *Mathematics Education and Language Diversity: The 21st ICMI Study*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-14511-2>
- Bourdieu, P. (1979). *Die feinen Unterschiede. Kritik der gesellschaftlichen Urteilskraft*. Suhrkamp.
- Bühler, K. (1965 [1934]). *Sprachtheorie* (2. Aufl.). Fischer.
- Bührig, K., & Rehbein, J. (2000). Reproduzierendes Handeln. Übersetzen, simultanes und konsekutives Dolmetschen im diskursanalytischen Vergleich. *Arbeiten zur Mehrsprachigkeit, Folge B* (6). Universität Hamburg, Sonderforschungsbereich 538.
- Ehlich, K. (2007). *Sprache und sprachliches Handeln*, 3 Bände. Berlin: De Gruyter. <https://doi.org/10.1515/9783110922721>
- Fürstenau, S. (2004). *Mehrsprachigkeit als ‚Kapital‘ im ‚transnationalen sozialen Raum‘*. Waxmann.
- Grießhaber, W. (1990). Transfer, diskursanalytisch betrachtet. *Linguistische Berichte*, (129), 386–414.
- Grosjean, F. (2008). *Studying Bilinguals*. Oxford University Press.
- Hoffmann, L. (2016). *Deutsche Grammatik. Grundlagen für Lehrerbildung, Schule, Deutsch als Zweitsprache und Deutsch als Fremdsprache* (3., neu bearb. u. erw. Aufl.). ESV.
- Levelt, W. J. M. (1989). *Speaking: From Intention to Articulation*. The MIT Press.
- Lüdi, G. (2006). Multilingual Repertoires and the Consequences for Linguistic Theory. In K. Bührig & J. ten Thije (Hrsg.), *Beyond Misunderstanding* (S. 11–42). Benjamins. <https://doi.org/10.1075/pbns.144.03lud>
- Matras, Y. (2007). Contact, Connectivity and Language Evolution. In J. Rehbein, C. Hohenstein & L. Pietsch (Hrsg.), *Connectivity in Grammar and Discourse* (S. 51–74). Benjamins. <https://doi.org/10.1075/hsm.5.05mat>
- Prediger, S., Kuzu, T., Schüler-Meyer, A., & Wagner, J. (2019). One Mind, Two Languages – Separate Conceptualizations? *Research in Mathematics Education*, 21 (2), 188–207. <https://doi.org/10.1080/14794802.2019.1602561>
- Prediger, S., & Redder, A. (2020). Mehrsprachigkeit im Fachunterricht am Beispiel Mathematik. In I. Gogolin, A. Hansen, S. McMonagle, D. Rauch & P. Leseman (Hrsg.), *Handbuch Mehrsprachigkeit und Bildung* (S. 189–194). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-658-20285-9_27
- Prediger, S., Uribe, Á., Wagner, J., Krause, A., & Redder, A. (2021). Sieben Sprachen im Sachfachunterricht – Ansätze zum Einbezug nicht-geteilter mehrsprachiger Res-

- sourcen zum Aufbau von Konzeptverständnis. *Zeitschrift für Interkulturellen Fremdsprachenunterricht* 26 (2), 165–194. <https://ojs.tu-journals.ulb.tu-darmstadt.de/index.php/zif/article/view/1141/1136>
- Prediger, S., & Wessel, L. (2013). Fostering German Language Learners' Constructions of Meanings for Fractions – Design and Effects of a Language- and Mathematics-Integrated Intervention. *Mathematics Education Research Journal*, 25 (3), 435–456. <https://doi.org/10.1007/s13394-013-0079-2>
- Redder, A. (2016). Theoretische Grundlagen der Wissenskonstruktion im Diskurs. In J. Kilian, B. Brouwer & D. Lüttenberg (Hrsg.) *Handbuch Sprache in der Bildung* (S. 297–318). De Gruyter.
- Redder, A. (2017). Diskursanalyse – handlungstheoretisch. *Der Deutschunterricht*, LXIX (6), 21–34.
- Redder, A. (2019). Sprachlich-mentale Fachkonzepte als interkulturelle Herausforderung. Zum Beispiel Arabisch und Türkisch relativ zum Deutschen. *Der Deutschunterricht*, LXXI (3), 86–94.
- Redder, A., Çelikkol, M., Wagner, J., & Rehbein, J. (2018). *Mehrsprachiges Handeln im Mathematikunterricht*. Waxmann.
- Redder, A., Çelikkol, M., Krause, A., & Wagner, J. (im Druck, 2022). Sprachliches Denken in Bewegung – mathematisches Lernen arabisch-deutsch-türkisch. In C. Hohenstein & A. Hornung (Hrsg.), *Sprache und Sprachen in Institutionen und mehrsprachigen Gesellschaften*. Waxmann.
- Rehbein, J. (1977). *Komplexes Handeln*. Metzler.
- Rehbein, J. (1987). Diskurs und Verstehen. Zur Rolle der Muttersprache bei der Textverarbeitung in der Zweitsprache. In E. Apeltauer (Hrsg.), *Gesteuerter Zweitspracherwerb* (S. 113–172). Hueber.
- Rehbein, J., Herkenrath, A., & Karakoç, B. (2003). Interrogative Elements as Subordinators in Turkish. Aspects of Turkish-German Bilingual Children's Language Use. In N. Müller (Hrsg.), *(In)vulnerable Domains in Multilingualism* (S. 219–267). Benjamins. <https://doi.org/10.1075/hsm.1.09her>
- Schnitzer, K. (2020). *Mehrsprachigkeit als Ressource. Zur Praxis des Sprachunterrichts in der Sekundarstufe I*. Waxmann.
- Schüler-Meyer, A., Prediger, S., Kuzu, T., Wessel, L., & Redder, A. (2019). Is Formal Language Proficiency in the Home Language Required to Profit from a Bilingual Teaching Intervention in Mathematics? *International Journal of Science and Mathematics Education*, 17 (2), 317–399. <https://doi.org/10.1007/s10763-017-9857-8>
- Steinseifer, M., Feilke, H. & Lehnen, K. (Hrsg.). (2019). *Eristische Literalität. Wissenschaftlich streiten – wissenschaftlich schreiben*. Synchron.
- Uribe, Á., & Prediger, S. (2021). Students' Multilingual Repertoires-in-Use for Meaning-Making: Contrasting Case Studies in Three Multilingual Constellations. *Journal of Mathematical Behavior*, 62 (100820), 1–23. <https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2020.100820>
- Videsott, G., Franceschini, R., Della Rosa, P. A., Wiater, W., & Abutalebi, J. (2012). How Does Linguistic Competence Enhance Cognitive Functions in Children? A Study in Multilingual Children with Different Linguistic Competences. *Language and Cognition*, 15 (4), 884–895. <https://doi.org/10.1017/S1366728912000119>
- Wagner, J., Krause, A., Uribe, Á., Prediger, S., & Redder, A. (im Druck, 2022). *Mehrsprachiges Mathematiklernen – vom Kleingruppen- zum Regelunterricht*. Waxmann.
- Wagner, J., Kuzu, T., Redder, A., & Prediger, S. (2018). Vernetzung von Sprache und Darstellungen in einer mehrsprachigen Matheförderung – linguistische und mathematikdidaktische Fallanalysen. *Fachsprache*, XL (1–2), 2–23. <https://doi.org/10.24989/fs.v40i1-2.1600>

Wei, L. (2017). Translanguaging as a Practical Theory of Language. *Applied Linguistics*, 39 (2), 1–23.

Angelika Redder, Prof. i. R. Dr., 2003 bis 2020 (Senior-)Professur für Germanistische Linguistik und Allgemeine Sprachwissenschaft an der UHH
E-Mail: angelika.redder@uni-hamburg.de
Korrespondenzadresse: Beckmannstr. 4, 22607 Hamburg

Arne Krause, Dr., geb. 1985, promoviert in Germanistischer Linguistik; bis 2020 Projektmitarbeiter an der UHH (BMBF); seit 2021 Lehrkoordination und Qualitätsmanagement an der Asklepios Medical School
E-Mail: arne.krause@asklepioscampushamburg.de
Korrespondenzadresse: Asklepios Medical School, Lohmühlenstraße 5, 20099 Hamburg

Jonas Wagner, geb. 1981, promoviert in Allgemeiner Sprachwissenschaft; bis 2020 Projektmitarbeiter an der UHH (BMBF); seit 2021 Postdoc-Mitarbeiter am Institut für Interkulturelle Kommunikation der Universität Hildesheim
E-Mail: wagnerthombansen@uni-hildesheim.de
Korrespondenzadresse: Universität Hildesheim, Institut für Interkulturelle Kommunikation, Lübecker Str. 3, 31141 Hildesheim

Ángela Uribe, geb. 1988, Doktorandin am Institut für Entwicklung und Erforschung des Mathematikunterrichts (IEEM); bis 2020 wissenschaftliche Mitarbeiterin an der TU Dortmund; seit 2021 Dozentin für Fachdidaktik Mathematik an der Pädagogischen Hochschule St. Gallen.
E-Mail: angela.uribe@phsg.ch
Korrespondenzadresse: Giessereistrasse 20, 9320 Arbon (CH)

Susanne Prediger, Prof. Dr., Professorin für Mathematikdidaktik und Transferforschung am Institut für Entwicklung und Erforschung des Mathematikunterrichts (IEEM)
E-Mail: prediger@math.tu-dortmund.de
Korrespondenzadresse: TU Dortmund, IEEM, Vogelpothsweg 87, 44227 Dortmund