

Anna BREUNIG, Köln, Michael MEYER, Köln & Birte PÖHLER, Köln

Zum Einfluss verschiedener Darstellungsformen auf das Begründen

Die Anregung von Schüler*innen mit und ohne sonderpädagogischem Förderbedarf, einen mathematischen Sachverhalt (sprachlich) zu begründen, sowie die Rekonstruktion des Einflusses verschiedener Darstellungsformen hierauf sind die Ziele des präsentierten Forschungsprojektes. Initiiert werden sollen (sprachliche) Begründungen durch vorgegebene Begründungsansätze in verschiedenen Darstellungsformen. Die entstandenen Argumente, deren Prozesse, die darin enthaltenen Darstellungsformen und deren gegenseitige Beeinflussung werden rekonstruiert und analysiert. Der Fokus dieses Beitrages liegt auf der Untersuchung der in den sprachlichen Argumentationen enthaltenen Darstellungsformen.

Die Sprechhandlung des Begründens unter Einsatz verschiedener Darstellungsformen

Sprachhandlungen lassen sich in medial schriftlich und medial mündlich (einschließlich Gestik und Mimik) unterteilen (s. u. a. Meyer & Derichs, in Vorb.). Letzteres wird dann als Sprechhandlung bezeichnet. Das Begründen bzw. Argumentieren, verstanden als weniger eingeeengte Form des Beweisens, beschreibt Schwarzkopf (2001) als einen "*zwischenmenschliche[n] Prozess* [...], der folgendermaßen gekennzeichnet wird: Zum einen wird öffentlich ein Begründungsbedarf angezeigt und zum anderen wird versucht, diesen Begründungsbedarf zu befriedigen" (S. 254f.). Bei der Sprechhandlung des Begründens geht es demnach um ein medial mündliches Nachkommen der Aufforderung zu einer Begründung. Gemäß dem interpretativen Paradigma zeigt sich der Versuch den Begründungsbedarf zu befriedigen bereits darin, wenn es sich von Seiten des Kindes als solcher erkennen lässt. Entsprechend werden die (sprachlichen) Reaktionen auf eine konkrete Begründungsaufforderung hinsichtlich ihres Begründungspotenzials untersucht. Unter Einsatz verschiedener vorgegebener Begründungsansätze in verschiedenen Darstellungsformen (enaktiv, ikonisch, symbolisch, sprachlich/narrativ) sollen dann Begründungen initiiert werden. Dabei werden die drei Darstellungsformen nach Bruner (u. a. 1974; dort auch: Repräsentationsformen) durch die sprachlich/narrative Form ergänzt. Mit Miller (1986) gesprochen ergeben sich fundamentale Lernprozesse nur über interaktive Argumentationen. Die vorgegebenen Begründungsansätze und die daraus entstehenden Begründungsprozesse können als Interaktionspartner betrachtet werden, da sie von außen, also von einer anderen Person stammen. Ent-

sprechend könnten sich fundamentale Lernprozesse durch das Argumentieren bzw. Begründen mit unterschiedlichen Darstellungsformen, welche potenziell unterschiedliche Zugangsweisen für die Lernenden darstellen, erzeugen lassen. Der Einsatz und insbesondere ein "Wechsel der Darstellungsformen erweist sich als der didaktische Schlüssel zum fachlichen Verstehen und ist ein Anlass zur fachlichen Kommunikation" (Leisen, 2005, S. 10). Somit kann vermutet werden, dass die Hinzunahme verschiedener Darstellungsformen die Sprechhandlung des Begründens produktiv anregen und fördern kann.

Forschungsinteresse

Das Begründen gehört unumstritten zur Mathematik und wird entsprechend auch in den Lehrplänen der Schulen berücksichtigt. Da das Begründen erfahrungsgemäß eher zu den schwierigeren Prozessen des Mathematikunterrichts gehört, bedarf es gerade im inklusiven Setting größerer Unterstützung. Eine besondere Schwierigkeit besteht zudem darin, dass bei Argumentationen im Unterricht häufig nicht alle Elemente vollständig veröffentlicht werden (s. u. a. Meyer & Prediger, 2009). Daher liegt das Forschungsinteresse darin, zum einen Begründungen mit Hilfe von Begründungsansätzen auf verschiedenen Darstellungsformen zu initiieren bzw. etwaige Begründungsansätze weitergehend zu explizieren. Ein weiteres Interesse liegt darin zu rekonstruieren, inwiefern die initiierten Begründungsansätze mit den zuvor gegebenen Darstellungsformen zusammenhängen und welchen Einfluss diese haben bzw. welche Rolle ihnen darüber hinaus zukommt. Auf Letzterem soll in diesem Beitrag der Fokus liegen: Welche weiteren Darstellungsformen kann man in den sprachlichen Äußerungen der Schüler*innen erkennen? Und dies ggf. auch unabhängig von der gerade fokussierten Darstellungsform im vorgegebenen Begründungsansatz.

Methoden und Einblick in Transkriptausschnitte

Die unten aufgeführten (geglätteten) Transkriptausschnitte stammen aus einer Interviewsituation mit einer Kleingruppe aus Teilnehmenden verschiedener Jahrgangsstufen mit besonderem mathematischem Potenzial (insbesondere 7.-9. Klasse; die Erhebung hat digital stattgefunden). An dieser Stelle sei betont, dass es sich im Folgenden lediglich um einzelne aus dem Gesamtzusammenhang herausgelöste exemplarische Turns zur Verdeutlichung einzelner Phänomene handelt. Die Transkripte werden zunächst im Sinne der Interpretativen Unterrichtsforschung Turn-By-Turn (mehrfach) durchgegangen, um mögliche Phänomene zu erkennen. Dabei ist etwa das Phänomen aufgefallen, dass häufig in den sprachlichen Äußerungen weitere

Darstellungsformen thematisch werden. Dieses wird im Folgenden beispielhaft betrachtet. Die Aufgabe, die den Transkriptausschnitten zugrunde liegt, ist folgende:

Warum ist es egal, ob ich $3 + 5$ oder $5 + 3$ rechne?

Ist das bei anderen Zahlen auch egal? – Begründe.

Die anschließende Äußerung einer Schülerin wurde getätigt, ohne, dass sie bereits auf einen der vorgegebenen Begründungsansätze geschaut hat:

Mila ähm also ich hatte mir das jetzt so gedacht dass eine Addition ja ist als würde man verschieden große Blöcke übereinandersetzen und da spielt die Reihenfolge keine Rolle weil die Summe beziehungsweise in dem Fall die Höhe halt immer gleich bleibt

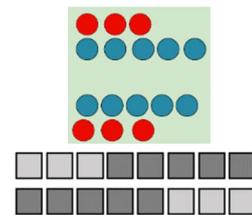
Die Schülerin spricht von 'Blöcken', die man 'übereinandersetzen' kann. Zwar hat die Schülerin in dem Moment keine Blöcke und setzt solche auch nicht aktiv übereinander, nichtsdestotrotz lässt diese Äußerung eine mentale Handlung erkennen, womit die enaktive Darstellungsform thematisch wird. Darüber hinaus wird diese Blöckevorstellung mit einem Fachbegriff der Mathematik (Summe) zusammengebracht, was für eine Vernetzung von Darstellungsformen spricht.

Auch Sina (s. u.) spricht von einem 'Zusammentun von Sachen' was ähnlich wie bei Mila auf eine mentale Handlung hindeutet, allerdings weniger konkret, da die 'Sachen' und wie man mit ihnen handelt nicht näher erläutert werden. Darüber hinaus verwendet auch sie Fachbegriffe (Summanden, Summe):

Sina [...] da die Summanden zusammen eine Summe ergeben und im Einzelnen keine Auswirkungen aufeinander haben [...] also ich weiß nicht wie ich das erklären soll aber es sind ja zwei, so ein bisschen wie unabhängige Sachen die man sozusagen zusammen einfach nur addiert das heißt die tut man nur zusammen und macht sonst nichts anderes

In einer anderen Äußerung, diesmal zur konkreten Aufforderung es mit Material darzustellen (vorgegebener Begründungsansatz der enaktiven Darstellungsform), kann neben der Handlung auch eine ikonische Darstellung erkannt werden, da die Argumentation am Ende über das am Bildschirm erstellte Punktbild vollzogen wird:

Sina also man sieht ja zum Beispiel bei diesen Reihen (*untere Abbildung*) dass die halt gleich lang sind und ähm sozusagen nur in jetzt der Verteilung anders sind also eigentlich dasselbe nur dass die halt einmal links die drei hellen sind und einmal rechts unten die drei hellen, und bei dem anderen (*obere Abbildung*) sieht man halt das halt ähm wie spiegelverkehrt einfach ist (8 sec)



Fazit

An den ausgewählten Szenen lässt sich erkennen, dass die Schülerinnen schon vor dem Einsatz vorgegebener Begründungsansätze in ihren eigenen (sprachlichen) Argumentationen auf verschiedene Darstellungsformen zurückgreifen, die über die sprachliche Ebene hinausgehen bzw. eine Art Verbalisierung anderer Darstellungsformen (in Teilen) enthalten. Aber auch in der Auseinandersetzung mit Begründungsansätzen in einer vorgegebenen Darstellungsform lassen sich in den Äußerungen dazu Anteile anderer Darstellungsformen wiederfinden. Dies motiviert dazu, in den Analysen neben den Einflüssen der dargebotenen Darstellungsformen in den Begründungsansätzen zudem auf das komplexe Verhältnis des Einflusses und Auftretens der Darstellungsformen in der Sprechhandlung zu schauen. Längerfristiges Ziel soll es u. a. sein, den Einfluss und den Zusammenhang von Darstellungsformen auf die Begründungen der Schüler*innen – insbesondere in inklusiven Kontexten – zu untersuchen. Dazu gilt es zu analysieren, wie sich der komplexe Zusammenhang zwischen den verschiedenen Darstellungsformen und den Begründungsansätzen sinnvoll für eine Förderung zusammenbringen lässt.

Literaturverzeichnis

- Bruner, J. S. (1974). *Entwurf einer Unterrichtstheorie*. Berlin Verlag.
- Leisen, J. (2005). Wechsel der Darstellungsformen. Ein Unterrichtsprinzip für alle Fächer. *Der Fremdsprachliche Unterricht Englisch*, 78, 9–11.
- Meyer, M. & Derichs, I. (in Vorb.). Die Sprechhandlung „beschreibendes Erklären“ – Analyse des sprachlichen Handelns einer Schülerin beim Umgang mit der Zahl Null. In Arbeitsgruppe Meyer (Hrsg.), *Geschichten zur Null*. Springer.
- Meyer, M., & Prediger, S. (2009). Warum? – Argumentieren, Begründen, Beweisen. *Praxis der Mathematik in der Schule*, 51(30), 1–7.
- Miller, M. (1986). *Kollektive Lernprozesse. Studien zur Grundlegung einer soziologischen Lerntheorie*. Suhrkamp.
- Schwarzkopf, R. (2001). Argumentationsanalysen im Unterricht der frühen Jahrgangsstufen – eigenständiges Schließen mit Ausnahmen. *Journal für Mathematikdidaktik* 22(3/4), 253–276.