

Kristina HÄHN, Essen

## **Individuelle Lern- und Kooperationsprozesse in einer geometrischen Lernumgebung im inklusiven Mathematikunterricht der Grundschule**

### **1 Lernen in gemeinsamen (inklusive) Lernsituationen**

In rund einem Drittel aller deutschen Grundschulklassen lernt mittlerweile mindestens ein Kind mit sonderpädagogischem Förderbedarf (Autorengruppe Bildungsberichterstattung 2014). Dabei sind konkrete unterrichtliche Umsetzungen von bildungspolitisch geforderten gemeinsamen Lernsituationen bisher wenig erforscht (Rottmann & Peter-Koop 2015).

Bei kollektiven Lernprozessen (Miller 1986) handelt es sich aus interaktionistisch-konstruktivistischer Perspektive (Sutter 1994) um individuelle Wissenskonstruktionen innerhalb sozialer Wissenskonstruktionsprozesse. Für ein integratives Setting fordert Feuser (1998) einen Unterricht mit gemeinsamer Tätigkeit am gemeinsamen Gegenstand in Kooperation behinderter und nicht-behinderter Menschen in einem logisch zusammenhängenden Themenkomplex. Um das Spannungsverhältnis von individuellem und gemeinsamem Lernen innerhalb eines solchen Settings zu verdeutlichen, skizziert Wocken (1998) typische bzw. prägnante Muster gemeinsamer Lernsituationen: koexistente, kommunikative, subsidiäre (unterstützende und soziale) sowie kooperative (komplementäre und solidarische).

Die Forderung Feusers lässt sich aus mathematikdidaktischer Sicht durch das Konzept der natürlichen Differenzierung (Krauthausen & Scherer 2014) z. B. beim Einsatz substanzieller Lernumgebungen (Wittmann 1995) realisieren. Werden Lernumgebungen entsprechend konzipiert, wird der gesamten Lerngruppe das gleiche, inhaltlich ganzheitliche und hinreichend komplexe Lernangebot eröffnet. Es ist mathematisch substanziell, indem es zentrale Ziele, Inhalte und Prinzipien des Mathematikunterrichts repräsentiert. Den Lernenden werden niedrige Eingangsschwellen und reichhaltige Möglichkeiten für mathematische Aktivitäten geboten. Der Diskussionsbedarf wird gesteigert und das soziale Von- und Miteinanderlernen soll gefördert werden (vgl. Krauthausen & Scherer 2014; Wittmann 1995).

### **2 Konzipierung einer geometrischen Lernumgebung „Kreis“**

Innerhalb des Forschungsprojekts wurde eine solche, kooperatives Arbeiten intendierende Lernumgebung zum Thema Kreis konzipiert. Im Projekt „Mathe-Spürnasen“ der Universität Duisburg-Essen (vgl. Baltes et al. 2014) wurde die Lernumgebung im Sinne von design research erprobt, ana-

lysiert und weiterentwickelt. Sie besteht aus vier Einheiten: *Kreiseigenschaften und -konstruktion*, *Kombination von Kreisbruchteilen*, *Längenverhältnisse im Kreis* sowie *Konstruktion eines Dreischneuß*. In der ersten Einheit betrachten Lernende ebene Figuren und deren Eigenschaften. Die Beschreibung der Anzahl, Lage und Länge der Symmetrieachsenabschnitte im Kreis führt zu den zentralen Begriffen *Mittelpunkt*, *Radius* und *Durchmesser*. In einem zentralen Forschungsauftrag soll ein Bleistift mit Materialien kombiniert werden, sodass mit ihm ein Kreis konstruiert werden kann. Die Entdeckungen werden schriftlich festgehalten und reflektiert. Im Sinne eines konstruktiven Begriffserwerbs handeln die Lernenden auf verschiedene Weise mit dem Objekt *Kreis*. Sie produzieren Repräsentanten und entdecken Zusammenhänge, die sie auf vorhandenes Wissen beziehen (vgl. Franke & Reinhold 2016).

### **3 Analyse gemeinsamer Lernsituationen**

Innerhalb der Lernumgebung „Kreis“ werden Lern- und Kooperationsprozesse von Schülerinnen und Schülern mit dem Förderschwerpunkt „Lernen“ (FSP Le) im inklusiven Kleingruppenunterricht untersucht. Die Teilhabe dieser Lernenden an gemeinsamen Lernsituationen soll erfasst und in Zusammenhang mit den rekonstruierten allgemeinen und inhaltsbezogenen mathematischen Kompetenzen (KMK 2005) analysiert werden. Dadurch soll erschlossen werden, inwieweit diese Lernenden vom Einsatz einer solchen Lernumgebung profitieren und welche Bedingungen ihnen einsichtsvolle mathematische Lernprozesse ermöglichen.

Die Interaktions- und Rezeptionsanalyse (Krummheuer 2007) erfasst unterrichtliche Interaktionsprozesse aller Beteiligten differenziert. Neben der thematisch, argumentativen Interaktionsentwicklung können verschiedene Produzenten (Kreator, Traduzierer, Paraphrasierer, Imitierer) und Rezipienten (Gesprächspartner, Zuhörer, Mithörer, Lauscher) von Argumentationen im Interaktionsverlauf unterschieden werden (ebd.). Durch die Identifizierung individueller Partizipationsweisen von Lernenden, könnten Kooperationsprozesse in inklusiven Settings beschrieben und die Theorie gemeinsamer Lernsituationen (Wocken 1998) empirisch ausdifferenziert werden. Ggf. ist es möglich, durch Partizipationsprofile einzelner Lernender und Partizipationsstrukturen in Interaktionsverläufen (Brandt 2004), Aussagen zu (lernförderlichen) Bedingungen in inklusiven Settings zu treffen.

### **4 Heda und Ari entwickeln ein Zeichengerät – Skizze einer gemeinsamen Lernsituation**

Heda (mit FSP Le) und Ari arbeiten zusammen am zentralen Forschungsauftrag der ersten Einheit der Lernumgebung „Kreis“. Sie erhalten gemeinsam

einen Bleistift sowie ein Arbeitsblatt, auf dem sie ihre Vorgehensweisen notieren sollen. Der Arbeitsauftrag der Lehrerin lautet: „*Ihr sollt ein Hilfsmittel erfinden, mit dem ihr einen Kreis zeichnen könnt. Ihr sollt aber jetzt keine Tesafilmrolle nehmen und einfach einen Kreis abzeichnen.*“ Während Heda zunächst einen Kreis knetet, später ein Styroporstück kreisförmig zuschneidet und somit Repräsentanten im Sinne ihres Alltagsverständnisses produziert, knotet Ari eine Schnur an den Bleistift und ist bemüht, die Schnurlänge an die Größe eines DIN A4-Papiers anzupassen. Die Lernsituation ist längere Zeit *koexistent*, beide arbeiten als *Kreatoren*. Die Bedeutungsaushandlung des Arbeitsauftrags nimmt im Interaktionsprozess der beiden viel Raum ein. Der Arbeitsprozess des anderen wird mehrfach *subsidiär* kommentiert mit: „*Aber das dürfen wir nicht.*“, was der *Paraphrasierung* des gedeuteten Arbeitsauftrages der Lehrperson entspricht. Es existiert keine gemeinsam geteilt geltende Bedeutung, vor allem des Begriffs „abzeichnen“. Die Arbeit des anderen wird zwar registriert, nimmt aber keinen sichtbaren Einfluss auf das eigene Tun. Heda beobachtet schließlich, wie Ari den Mittelpunkt eines DIN A3-Papiers faltet und erneut versucht, die Schnurlänge anzupassen. Sie sagt: „*Ich hab eine gute Idee.*“, sticht einen Schaschlikspieß in ihr Styroporstück (*Kreator*) und erklärt, Aris Gesten nachahmend, wie sie mit der Verbindung aus Stift, Faden und Spieß den Kreis zeichnen möchte (*Traduzierer*). Nach der Bestätigung durch die Lehrerin, dass diese Vorgehensweise „erlaubt“ ist, stellt Heda den Styropor-Spieß auf den Mittelpunkt von Aris Papier und die beiden entwickeln gemeinsam das Zeichenwerkzeug weiter. Innerhalb der *kooperativen, solidarischen* Lernsituation zeigen sich nun wechselnde Verantwortlichkeiten für die Produktion von Argumenten.

## **5 Fazit**

Anhand dieser verkürzten Darstellung lassen sich zwei Aspekte einer gemeinsamen Lernsituation festhalten: Zum einen bietet sich eine Lernchance für Heda, indem sie eine Lösungsmöglichkeit zur Überwindung von Aris Hürde entdeckt. Auf diese Weise findet sie Zugang zu einem Teil von Aris Idee, kann sich von alltagsgebundenen Vorstellungen zum Kreis lösen und nutzt fortan die Kreiseigenschaften als Grundlage zur Entwicklung des Zeichengeräts. Ein zweiter Aspekt ist die Begrenzung des offenen Arbeitsauftrags durch das „Nicht-Abzeichnen“, wodurch sich die Rahmenbedingung des Lernangebotes einschränkt. Die Lehrperson dominiert zudem die Bedeutungsaushandlung und stellt den Arbeitskonsens her.

Aus der Pilotierung ergeben sich Aspekte, die Einfluss auf Lernprozesse sowie auf die Partizipationsbeschreibung von Kindern mit FSP Le in gemeinsamen Lernsituationen haben. In der Asymmetrie von Situationsdeu-

tungen muss das Partizipationsprofil eines Helfers differenziert betrachtet werden. Ebenso ist die mit der Rolle der Lehrperson verbundene Gewissheits- bzw. Ungewissheitsorientierung der Lernenden und deren Auswirkungen auf den Lernprozess bedeutsam. Darüber hinaus werden verbale Argumentationen häufig durch non-verbale Aktivitäten ergänzt oder im Sinne eines Darstellungswechsels aufgegriffen.

## Literatur

- Autorengruppe Bildungsberichterstattung (2014). *Bildung in Deutschland 2014. Ein Indikatorengeprägter Bericht mit einer Analyse zur Bildung von Menschen mit Behinderungen*. Bielefeld: Bertelsmann.
- Baltes, U., Rütten, C., Scherer, P., & Weskamp, S. (2014). Mathe-Spürnasen – Grundschulklassen experimentieren an der Universität. In J. Roth & J. Ames (Hg.), *Beiträge zum Mathematikunterricht*. Münster: WTM-Verlag, 121-124.
- Brandt, B. (2004). Kinder als Lernende. Partizipationsspielräume und -profile im Klassenzimmer. Frankfurt a. M.: Peter Lang.
- Feuser, G. (1998). Gemeinsames Lernen am gemeinsamen Gegenstand. Didaktisches Fundamentum einer Allgemeinen (integrativen) Pädagogik. In A. Hildeschiedt & I. Schnell (Hg.), *Integrationspädagogik. Auf dem Weg zu einer Schule für alle*. Weinheim, München: Beltz Juventa, 19-35.
- Franke, M., & Reinhold, S. (2016). *Didaktik der Geometrie. In der Grundschule* (3. Aufl.). Berlin, Heidelberg: Springer.
- KMK (Hg., 2005). *Bildungsstandards im Fach Mathematik für den Primarbereich. Beschluss vom 15.10.2004*. München: Wolters Kluwer.
- Krauthausen, G., & Scherer, P. (2014). *Natürliche Differenzierung im Mathematikunterricht. Konzepte und Praxisbeispiele aus der Grundschule*. Seelze: Klett Kallmeyer.
- Krummheuer, G. (2007). Kooperatives Lernen im Mathematikunterricht der Grundschule. In K. Rabenstein & S. Reh (Hg.), *Kooperatives und selbstständiges Arbeiten von Schülern. Zur Qualitätsentwicklung von Unterricht*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, 61-84.
- Miller, M. (1986). *Kollektive Lernprozesse. Studien zur Grundlegung einer soziologischen Lerntheorie*. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Rottmann, T., & Peter-Koop, A. (2015). Gemeinsames Lernen am gemeinsamen Gegenstand als Ziel inklusiven Mathematikunterrichts. In A. Peter-Koop, T. Rottmann, & M. Lüken (Hg.), *Inklusiver Mathematikunterricht in der Grundschule*. Offenburg: Mildenerger, 5-9.
- Sutter, T. (1994). Entwicklung durch Handeln in Sinnstrukturen. Die sozial-kognitive Entwicklung aus der Perspektive eines interaktionalen Konstruktivismus. In T. Sutter & M. Charlton (Hg.), *Soziale Kognition und Sinnstruktur*. Oldenburg: BIS, 23-112.
- Wittmann, E. C. (1995). Unterrichtsdesign und empirische Forschung. In K. P. Müller (Hg.), *Beiträge zum Mathematikunterricht*. Hildesheim: Franzbecker, 528-531.
- Wocken, H. (1998). Gemeinsame Lernsituationen. Eine Skizze zur Theorie des gemeinsamen Unterrichts. In A. Hildeschiedt & I. Schnell (Hg.), *Integrationspädagogik. Auf dem Weg zu einer Schule für alle*. Weinheim, München: Beltz Juventa, 37-52.