

Angelika BIKNER-AHSBAHS, Lisa große KAMPHAKE, Jan BÜSSING, Jennifer DITTMER, Annika WIEFERICH, Universität Bremen

Mathematikunterricht inklusiv gestalten: Die Drei-Elemente-Methode¹

Erprobte Konzepte für eine inklusive Gestaltung des Mathematikunterrichts gibt es derzeit kaum. Der vorliegende Artikel stellt ein Projekt vor, das sich genau diesem Desiderat zuwendet und ein Konzept für die Sekundarstufe I vorstellt, das an mehreren Themen erprobt wurde. Dabei wird inklusiver Mathematikunterricht angesehen als ein Lernen im sozialen Miteinander, das fruchtbare Gemeinsamkeit in der Verschiedenheit der Lernenden ansieht, die sich alle einem Lerngegenstand zuwenden (Korff 2012). Seitz spricht vom Kern der Sache (Seitz 2006), mit dem sich alle Lernenden befassen, gleichwohl in unterschiedlicher Weise, auf unterschiedlichen Leistungsniveaus, mit unterschiedlichen Zugängen und Bearbeitungsprozessen. Diese zwei Aspekte bilden den Rahmen für ein Konzept zur inklusiven Gestaltung von Mathematikunterricht der Sekundarstufe I. Wir berichten, wie Studierende dieses Konzept im Praktikum zu unterschiedlichen Unterrichtsinhalten an Bremer Schulen umgesetzt und im Verlauf von zwei Designzyklen weiter entwickelt wurde. Dieses Konzept besteht aus drei Planungs- und Umsetzungselementen (vgl. Bikner-Ahsbahs & gr. Kamphake 2016), die im Folgenden dargestellt werden:

Drei Elemente zur Gestaltung eines inklusiven Mathematikunterrichts

(1) *Die Entwicklungslinie einer zentralen Idee wird parallelisiert*: Der Kern der Sache kann im Mathematikunterricht oft als zentrale fachliche Idee interpretiert werden (Klika 2003), etwa Symmetrie, Flächeninhalt, Funktion oder Gewinnchance. Diese zentralen Ideen sind häufig dadurch ausgezeichnet, dass sie in der schulischen Lernbiographie wiederholt auftreten, häufig im neuen Gewand oder mit neuen Akzenten. Der Vergleich von Flächeninhalten in Klasse 6 blickt beispielsweise auf Erfahrungen mit Deckungsgleichheit, Zerlegungsgleichheit, Ergänzungsgleichheit und Auslegungsgleichheit beim Umgang mit Puzzleflächen in der Grundschule zurück (Franke 2001). Es können aber auch Flächen auf neue Weisen verglichen werden, z.B. durch Schätzen von Flächeninhalten nicht geradlinig berandeter Flächen oder durch Berechnung von Flächeninhalten spezieller Vierecke oder Dreiecke. Ein inklusiver Mathematikunterricht gibt diesen Möglichkeiten Raum. Anstatt eine Entwicklungslinie zeitsystematisch zu verfolgen, wurde in unserem Konzept eine Parallelisierung der Entwicklungsschritte einer zentralen Idee vorgenommen. Für den Vergleich von

Flächeninhalten etwa wurde zieldifferenziertes Material eingesetzt, das alle oben genannten Aspekte zum Flächeninhaltsvergleich zuließ.

In einer anderen Umsetzung ging es um Verschlüsseln und Entschlüsseln von Buchstaben mittels Achsenspiegelungen. Dabei waren Spiegelungen mit und ohne Miraspiegel möglich, Einfachspiegelungen und Mehrfachspiegelungen, mit verdeckten Spiegelachsen, mit naheliegenden oder auch mit vorgegebenen Spiegelachsen.

(2) *Eine Mitmachgeschichte gestaltet das sozial-fachliche Miteinander:* Das sozial-fachliche Miteinander wird durch eine fachbezogene Mitmachgeschichte gestaltet. Ziel ist ein gemeinsames fachliches Ergebnis, zu dem alle Lernenden nach ihren Möglichkeiten beitragen können. In der Symmetriestunde wurde eine Geschichte in Anlehnung an die Jugendbuchreihe *Die Drei Fragezeichen* (von R. Arthur) erzählt. Darin sollten die Lernenden unterschiedlich schwer zu entziffernde Informationstexte vom Grad *geheim*, *streng geheim* und *top secret* dekodieren, und zwar mittels Rekonstruktion der Codes, die aus Achsenspiegelungen bestanden. Erst wenn alle Texte dekodiert waren, konnten Die Drei Fragezeichen der Polizei eine sinnvolle Nachricht über Datum, Zeitpunkt und Ort des zu erwartenden „Juwelendiebstahls“ übermitteln.

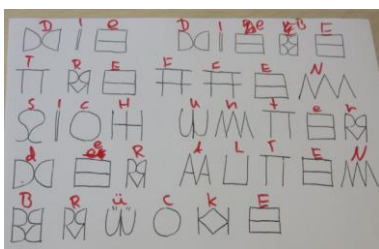


Abb. 1: geheim (Ort)

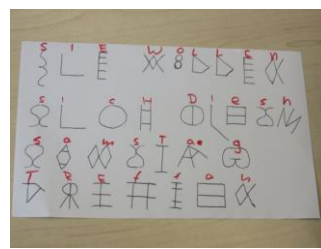


Abb. 2: streng geheim (Tag)

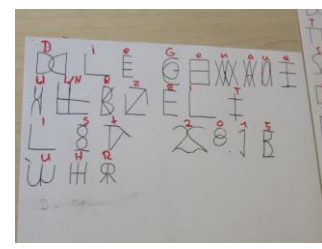


Abb. 3: top secret (Zeit)

Die Kodierungs- und Dekodierungsheuristiken, die die Lernenden einsetzen, wurden abschließend an der Tafel gesammelt. Der Kern all dieser Heuristiken bestand im vielfältigen Umgang mit der Achsenspiegelung. Die Mitmachgeschichte bildet also einen Rahmen für fachlich inklusive Partizipation der Lernenden.

(3) *Emergente Aufgabenstellungen sorgen für Adaption an das individuelle Potenzial im Unterrichtsverlauf.* Während die eben beschriebenen Planungselemente die Teilhabe aller Lernende ermöglichen und das soziale Miteinander die Gemeinsamkeit in der Verschiedenheit gestaltet, ist damit noch nicht gesichert, dass alle Lernenden gemäß ihren Möglichkeiten und Potenzialen aktiviert und gefördert werden, damit eine Aufgabe etwa zur kognitiven Aktivierung führt oder Lernende Hürden überwinden können, um ihre Lernpotenziale erschließen zu können. Dies leisten so genannte emergente Aufgabenstellungen. Darunter verstehen wir Aufgaben, die eine

Lehrkraft im Unterrichtsverlauf auf der Grundlage der Identifizierung der Interessenlage der Lernenden stellt, und zwar mit dem Ziel das individuelle fachliche Lernpotenzial auszuschöpfen. Diese Interessenlage zeigen Lernende in der Aufgabenbearbeitung an, z.B. indem sie eine Lösungsmethode wählen, eine weiterführende Frage stellen oder auch mit mathematischen Inhalt ringen. Z.B. sagte Maja in einem Unterrichtsgespräch zum Vergleichen von Flächeninhalten „wenn das Drumrum groß ist, muss auch die Fläche groß sein“. Maja zeigt hier an, dass sie sich mit dem Vergleich der Konzepte „Flächeninhalt“ und „Umfang“ auseinandersetzt. Diese Interessenlage nutzte die Lehrerin (eine Studentin), um eine emergente Aufgabe zu stellen: „interessante Idee“. Sie gibt ihr einen Schnürsenkelumfang [verknoteter Schnürsenkel, Abb.1 und 2]: „Untersuche doch damit, ob das immer so ist, dass ein großes Drumrum auch immer einen großen Flächeninhalt erzeugt“. (vgl. Bikner-Ahsbahs & gr. Kamphake, im Druck). Dies hat Maja während der Aufgabenbearbeitung umgesetzt, ihr Ergebnis am Ende der Stunde in der Klasse vorgetragen und mit dem Schnürsenkel illustriert (Abb. 1 und 2 zeigt die Demonstration der Lehrerin).



Abb.1, vgl. ml 195



Abb. 2

In einem anderen Fall hat der Schüler Erkan eine Fläche zeichnerisch sehr mühsam mit Quadraten überdecken wollen. Das hätte vermutlich sehr lange gedauert, so dass er in der Stunde vermutlich nicht mehr dazu gekommen wäre, die Flächeninhalte zu vergleichen. Die emergente Aufgabe der Studentin war vorbereitet, weil genau dieser Fall in der vorausgegangenen Erprobung aufgetreten war. Sie hatte ein Quadratgitter auf einer Folie mitgebracht, sagte: „Ah, ich verstehe – du willst ein Quadratmuster zum Vergleichen nutzen“, und stellte ihm die Folie als Hilfsmittel zur Verfügung. Emergente Aufgaben nehmen also den Denkfaden der Lernenden und damit die Bereitschaft auf, den eigenen Gedankengang intensiver (wie bei Maja) weiter zu verfolgen. In anderen Fällen helfen sie dabei, Hürden oder zeitaufwendige Aufbereitungen zu überwinden (wie bei Erkan).

Methodische Überlegungen und einige erste Erfahrungen

Das vorliegende Konzept wird im Teilprojekt inklusiver Mathematikunterricht¹ auch weiterhin von Studierenden im Praxissemester an Bremer

¹ Gefördert von der Deutschen Telekom Stiftung im Rahmen des Entwicklungsverbunds zur Lehrerbildung: Diagnose und Förderung heterogener Lerngruppen, Teilprojekt: Inklusiver Mathematikunterricht.

Schulen umgesetzt. Dabei werden studentische Fokusgruppen gebildet, das sind 5-7 Studierende, die bereit sind mehr Zeit zu investieren und an der Anwendung und Weiterentwicklung des Konzepts mitzuwirken. Diese Studierenden entwickeln mit der Professorin gemeinsam nach der Dreielemente-Methode Unterrichtsstunden für den inklusiven Mathematikunterricht zu unterschiedlichen Themen. Die Erprobung erfolgt in zwei Zyklen in parallelen Klassen an derselben Schule. Die Umsetzung im ersten Zyklus wird teilnehmend beobachtet, reflektiert und diskutiert: Welche Anlässe für emergente Aufgaben traten auf? Wie müsste man sich darauf im nächsten Durchgang einstellen? War die Geschichte geeignet das fachlich-soziale Miteinander zu gestalten? Führt sie zu einem gemeinsamen Ergebnis, zu dem alle Lernenden beitragen können? Welche Anpassungen wären sinnvoll? Hat das Material Entwicklungsschritte der zentralen Idee parallelisiert aufgreifen können? Welche Schritte wurden nicht angemessen beachtet? Wie kann man die Umsetzung im nächsten Zyklus verbessern? Gemäß den Antworten werden die inhaltlichen Unterrichtsentwürfe weiter entwickelt und erneut erprobt. In einem abschließenden Bericht dokumentieren die Studierenden ihre „empirische Erkundung“, und zwar mit abschließenden Vorschlägen zur Weiterentwicklungen der Stunde. Zusätzlich wird auch das Potenzial emergenter Aufgaben erkundet, etwa in Hinblick auf die Zusammensetzung der Klasse oder fachliche Aspekte. Erste Erfahrungen deuten an, dass emergente Aufgaben besonders geeignet sind, Herausforderungen im Prozess individuell anzupassen und Denkbeschränkungen bei Lernenden zu überwinden. Bei entwicklungsverzögerten Kindern und Jugendlichen können emergente Aufgaben vor allem eingesetzt werden, um Lernende an kognitive Einsichten heranzuführen. In Stunden, in denen vor allem divergentes Denken und Kreativität gefördert werden, geht es vorzugsweise darum, dieses divergente Denken anzuregen, etwa Werkzeuge bereitzustellen und deren Handhabung zu sichern. Gelegenheiten für emergente Aufgaben stellen sich dabei selten.

Literatur

- Bikner-Ahsbahr, A. & große Kamphake, L. (2016, in Druck). Interesse fördern – inklusiv. *Mathematiklehren*, 195 (im Druck).
- Franke, M. (2001). *Didaktik der Geometrie*. Heidelberg, Berlin: Spektrum Akademischer Verlag.
- Klika, M. (2003): „Zentrale Ideen – echte Hilfen“. *Mathematiklehren* 119, 4–7.
- Korff, N. (2012): Inklusiver Unterricht – didaktische Modelle und Forschung. In R. Benkmann, S. Chilla und E. Stapf (Hrsg.). *Inklusive Schule - Einblicke und Ausblicke*. Prolog-Verlag.
- Seitz, S. (2006). Inklusive Didaktik: Die Frage nach dem Kern der Sache. *Zeitschrift für Inklusion* 1, 1-13. URL: <http://www.inklusion-online.net> (Zugriff: 27.1.2016)