Zeitschrift: Bündner Schulblatt = Bollettino scolastico grigione = Fegl scolastic grischun

Herausgeber: Lehrpersonen Graubünden

Band: 76 (2014)

Heft: 1: Mathematik

Artikel: Zeitgemässer Mathematikunterricht : Anforderungen an Lernangebote und Lehrpersonen aus fachdidaktischer Perspektive

Autor: Scherer, Petra

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-720157

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 02.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Zeitgemässer Mathematikunterricht

Anforderungen an Lernangebote und Lehrpersonen aus fachdidaktischer Perspektive

Seit geraumer Zeit werden regelmässig Vergleichsstudien zur Erhebung von Schülerleistungen durchgeführt, die nicht immer zufriedenstellende Ergebnisse gezeigt haben.

VON PETRA SCHERER[1], UNIVERSITÄT DUISBURG-ESSEN

Formuliert wurden in der Folge national wie international unter anderem verpflichtende Bildungsstandards, die zur Qualitätssicherung beitragen und die Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler steigern sollen (vgl. z.B. KMK 2005; NCTM 2000; EDK 2011). Damit einhergehend sind auch die zugehörigen Lehrpläne auf den Prüfstand gestellt und angepasst worden und nehmen sowohl inhalts- als auch übergreifende prozessbezogene Kompetenzen in den Fokus.

Ein konstruktivistisches Verständnis von Lehren und Lernen ist dabei Konsens und spiegelt sich in den Lehrplänen und jeweiligen Unterrichtskonzeptionen aller Schulstufen wieder. Vielfach betont wird die Kompetenzorientierung, so etwa im schweizerischen Lehrplan 21, die verdeutlichen soll, «dass der Lehrplan nicht bereits erfüllt ist, wenn der im Lehrplan aufgelistete Stoff im Unterricht behandelt wurde, sondern erst dann, wenn die Kinder und Jugendlichen über das nötige Wissen verfügen und dieses auch anwenden können» (D-EDK 2013, 12).

Die mathematikdidaktische Forschung befasst sich in diesem Zusammenhang mit unterschiedlichen Bereichen, wie etwa Qualität von Aufgaben und Lernangeboten (vgl. z.B. Granzer/Walther 2008), Umgang mit Heterogenität oder Kompetenzen von Lehrpersonen. Im Folgenden werden anhand einer ausgewählten Aufgabenstellung die vernetzten Anforderungen an das Aufgabenangebot, an die Lernenden sowie die Lehrenden genauer ins Visier genommen (vgl. auch Krauthausen/Scherer 2006).

«Welche der Zahlen 15, 20, 23, 25 passt nicht zu den anderen?»

Um sicher zu stellen, dass sowohl inhalts- als auch prozessbezogene Kompetenzen angesprochen werden und die Lernumgebungen Bearbeitungen auf unterschiedlichen Niveaus ermöglichen und nicht nur Reproduktion fordern, sind Lernangebote zu öffnen (vgl. z.B. Hirt/Wälti 2008; Krauthausen/Scherer 2014). Anhand der ausgewählten Problemstellung «Welche der Zahlen 15, 20, 23, 25 passt nicht zu den anderen? Begründe deine Entscheidung!» (vgl. Klavir/Herskovitz 2008; Krauthausen/Scherer 2014, 100) sollen zentrale Anforderungen skizziert werden. Die Aufgabe eignet sich bereits für den Grundschulunterricht, ist aber auch für die Sekundarstufen bzw. die Lehrerbildung geeignet.

Vor dem unterrichtlichen Einsatz einer Lernumgebung oder Aufgabe, sollte für die Lehrperson die eigene mathematische Durchdringung des Inhalts stehen. Bei der obigen Aufgabe wird schnell klar, dass viele verschiedene – nicht ausschliesslich grundschulbezogene – mathematische Themen zur Entscheidung und Begründung herangezogen werden können (vgl. Krauthausen/Scherer 2014, 101 ff.): Stellenwerte, Vielfachen- und Teilereigenschaften, Quersummen, figurierte Zahlen und vieles mehr.
Neben den eigenen fachlichen Überlegungen muss die Lehrperson antizipierend auch mögliche Schülerniveaus in den Blick nehmen: Welche Formulierungen sind beispielsweise bei Grundschulkindern unterschiedlicher Schuljahre beziehungsweise Leistungsniveaus zu erwarten? Welches mathematische Verständnis bzw. welche vorhandenen Kompetenzen können einer bestimmten Formulierung zugrunde liegen?

Exemplarisch seien hier Überlegungen zum Stellenwertsystem herausgegriffen und hinsichtlich konkreter Unterrichtsprozesse reflektiert: Mit Blick auf die Stellenwerte könnte man sich für die 15 entscheiden, denn sie ist die einzige Zahl, die an der Zehnerstelle mit 1 besetzt ist (bei allen anderen 2). Oder aber man entscheidet sich für die 20, die einzige Zahl, die an der Einerstelle unbesetzt ist oder aber auch für die 23, die als einzige eine 3 an der Einerstelle aufweist. Die Lehrperson sollte in der Lage sein, verschiedene mathematische Ausdrucksweisen der Schülerinnen und Schüler für ein und denselben mathematischen Zusammenhang zu antizipieren und diese Vielfalt einzuschätzen, wertzuschätzen und zu integrieren.
Unterrichtserprobungen in verschiedenen Klassenstufen haben bspw. bei der Entscheidung für die Zahl 15 die folgenden Äusserungen zu Tage gebracht:

Klasse 2:
«die Zahl ist zu klein»; «die Zahl passt nicht, weil sie nicht in der Zwanzigerreihe ist»; «weil sie nicht in der 20 Zone ist»; «die Zahl passt nicht, weil die anderen Zahlen anders sind wie 20, 23 und 25»; «weil das die kleinste Zahl ist»; «weil sie nichts mit der 20, 23 und 25 zu tun hat»; «weil sie nicht im zwanziger bereich ist»; «15 ist kleiner als 20, 23 und 25»; «Weil si nicht 2 Zena hat»

Klasse 3:
«die anderen haben mit der 20 angefangen»; «weil sie eine einz forne hat»; «die anderen Zahlen alle eine 2 haben»; «die einzige, die ein zehner hat»; «die eintzigste Zahl mit der 10»; «hat eine 1 als 10er»

Klasse 4:
«weil die anderen zwischen 20 und 30 sind»; «die anderen Zahlen mit 2 anfangen»; «die einzige Zahl ist, die mit zehn gesprochen wird»; «alle anderen zwei Zehner haben»

Die Entscheidung für die Zahl 20 wurde folgendermassen begründet:

Klasse 2:
«weil sie keinen Einer hat»

Klasse 3:
«ist die einziege Zal mit einer 0»; «weil sie schnell zu schreiben geht»; «die hat keine Einerzahl, sondern die hat eine Nul»

Klasse 4:
«die anderen einen Einer hinter dem Zehner stehen haben»; «hat eine 0 am Ende»; «ist die einzige Zehnerzahl»

Die Lehrperson sollte beurteilen können, welche Formulierungen mathematisch korrekt sind und welche möglicherweise nur eine begrenzte Auffassung des Arbeitsauftrags widerspiegeln: Die Begründung, dass die 15 «zu klein» ist oder «nichts mit der 20, 23 und 25 zu tun hat«, lässt noch Interpretationsspielraum und wäre genauer zu hinterfragen. Die Aussage über die Nicht-Zugehörigkeit zur «Zwanzigerreihe» wäre begrifflich genauer zu prüfen, inwiefern dieser Terminus für das Arbeitsmittel der linearen Anordnung der Zahlen von 1 bis 20 verwendet wird und gegebenenfalls Irritationen und Missverständnisse auslösen kann.

Daneben wäre zu entscheiden, welche unterschiedlichen Formulierungen äquivalente Aussagen und welche vorhandene mathematische Kompetenzen widerspiegeln. Liegt bei den obigen Aussagen «eine 1 vorne haben» oder «alle anderen haben eine 2» ein wirkliches Stellenwertverständnis vor, oder werden hier lediglich die vorhandenen Ziffern betrachtet, ohne Berücksichtigung ihrer jeweiligen Position? Sind für verschiedene Schüler «Zwanzigerreihe», «Zwanzigerzone» und «Zwanzigerbereich» verschiedene Bezeichnungen für denselben mathematischen Zusammenhang beziehungsweise Inhalt?

Daneben stellen die Schüleräusserungen Ausgangspunkte weiterer Unterrichts- und Förderprozesse dar: Welche mathematischen Fachbegriffe und -inhalte sind gegebenenfalls noch nicht sicher verfügbar? Welche Beziehungen zwischen mathematischen Inhalten sind noch nicht erkannt worden und könnten durch entsprechende Lehrerimpulse herausgefordert werden?

All dies geht deutlich über die reine Reproduktion von Inhalten hinaus und kann in besonderer Weise die Zielsetzungen aktueller Standards erfüllen und aktuelles Verständnis von Lernen und Lehren – nicht nur im Mathematikunterricht – repräsentieren.

[1] Frau Prof. Dr. Petra Scherer war von 1998 bis 2011 Professorin (C3) für «Didaktik der Mathematik» (Primarstufe und Sek. I) an der Universität Bielefeld, Fakultät für Mathematik. Seit 2011 ist sie Professorin für «Didaktik der Mathematik» an der Universität Duisburg-Essen, Campus Essen. Am 20. März ist sie zu Gast in Chur an der PHGR und hält ein öffentliches Referat (s. Seite «AGENDA» in dieser Ausgabe).

Literatur

- D-EDK Deutschschweizer Erziehungsdirektoren-Konferenz (Hg., 2013): Lehrplan 21. Rahmeninformation zur Konsultation. Luzern
- EDK Schweizerische Konferenz der kantonalen Erziehungsdirektoren (Hg., 2011): Grundkompetenzen für die Mathematik. Nationale Bildungsstandards. Bern
- Granzer, D./Walther, G. (2008): Standards, keine Standardaufgaben! Gute Aufgaben für die länderübergreifenden Bildungsstandards in Mathematik. Grundschule, 40(4), 6–11
- Hirt, U./Wälti, B. (2008): Lernumgebungen im Mathematikunterricht. Natürliche Differenzierung für Rechenschwache bis Hochbegabte. Seelze: Kallmeyer
- Klavir, R./Hershkovitz, S. (2008): Teaching and Evaluating «open-ended» problems. International Journal for Mathematics Teaching and Learning, 20(5), 23 S.
- KMK Sekretariat der Ständigen Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland. (Hg., 2005): Bildungsstandards im Fach Mathematik für den Primarbereich Beschluss vom 15.10.2004. München: Wolters Kluwer
- Krauthausen, G./Scherer, P. (2006): Üben im Mathematikunterricht. Vernetzte Anforderungen an Lehrende und Aufgabenangebote. Grundschule, 38(1), 32–35
- Krauthausen, G./Scherer, P. (2014): Natürliche Differenzierung im Mathematikunterricht – Konzepte und Praxisbeispiele aus der Grundschule. Seelze: Kallmeyer
- NCTM – National Council of Teachers of Mathematics (2000): Principles and Standards for School Mathematics. Reston/VA: NCTM