

Schöne Muster

Mathematische Lernumgebungen in der Primarstufe

Gordan Varelija¹, Andrea Varelija-Gerber², Monika Musilek²

¹Institut für Elementar- und Primarbildung, ²Institut für übergreifende Bildungsschwerpunkte
Pädagogische Hochschule Wien

Abstract:

Verstehen Lehren in Bezug auf mathematische Bildung erscheint im fachdidaktischen Diskurs der Primarstufenmathematik einer der zentralen Aspekte von zeitgemäßen Fragestellungen. Es gilt nach Möglichkeiten substantieller Aufgabenstellungen und Grenzen im Unterricht zu suchen, um sich somit dem verstehenden Lehren zu nähern. Grundlagentheoretische Annahmen sollen im Unterricht erprobt werden und in Gruppendiskussionen zur Beantwortung der Forschungsfrage führen. Es wird in diesem Forschungsdesign ein Lehr-Lernprozess konzipiert, durch den die Studierenden didaktische Theorie mit eigenen Erprobungen kritisch-reflexiv untersuchen können.

Forschungsfrage / Ausgangspunkt

Mathematischer Bildung in der Primarstufe auf die Spur zu kommen bedeutet, nach den Bedingungen der Möglichkeit zum Verstehen mathematischer Inhalte zu fragen. Mathematische Lernumgebungen scheinen jenen Bildungsgehalt, jene mathematische Substanz aufzuweisen, welche Einsicht in ein tieferes Verständnis mathematischer Inhalte, Muster und Strukturen ermöglicht. Es gilt einerseits arithmetische und geometrische Lernumgebungen zu entwickeln und sie im fachdidaktischen Seminar kritisch mit Studierenden zu diskutieren, andererseits Studierenden die Möglichkeit zu bieten diese Lernumgebungen in der Praxis zu erproben und diese Erfahrungen wiederum im Seminar nach mathematischer Bildung zu reflektieren.

Der Transfer in die Praxis erfolgt in einem ersten Schritt durch die Erprobung vorbereiteter Lernumgebungen. Ausgehend von diesen planen die Studierenden die methodisch-didaktische Umsetzung in der Schule und führen diese dann auch durch. Die Praxiserfahrungen, die hier von den Studierenden gesammelt werden, beziehen sich auf die tatsächliche Durchführung in der Schulklasse: Wie gehen Kinder mit den mathematischen Lernumgebungen um? Welche Denk- und Lösungswege beschreiten sie in der Auseinandersetzung mit diesen? Reichen die in der Planung mitgedachten Differenzierungs- und Individualisierungsaspekte aus? Welche Situation hat man in der Planung nicht mitgedacht, wie kann man hier adäquat auf diese Anforderungen in der Klasse reagieren?

Die Erfahrungsberichte werden dann in den Lehrveranstaltungen gesammelt und wissenschaftlich strukturiert untersucht. Die Forschungsfrage in diesem möglichen Forschungsdesiderat bezogen auf den Transferprozess:

Welche Möglichkeiten und Grenzen beim Einsatz von mathematischen Lernumgebungen in der Primarstufe erkennen Studierende nach einer theoretischen Auseinandersetzung im fachdidaktischen Seminar und der Erprobung mit Schülerinnen und Schülern in der reflektierten Praxis?

Theoretischer Rahmen

Ausgehend von der Hintergrundfolie Mathematik als Wissenschaft von Mustern und Strukturen zu betrachten, werden grundlegende Begriffe zum Entdeckenden Lernen mit substantiellen Aufgabenstellungen aus theoretischer Sicht in den Fokus des wissenschaftlichen Diskurses gestellt. Nur durch die Arbeit an diesen Begriffen kann näherungsweise eine Klarheit entstehen, wie man systematisch mathematischer Bildung in der Primarstufe auf die Spur kommen kann.

Substantielle Aufgaben ... sind Aufgaben, bei denen sich Kinder grundlegende mathematische Muster und Strukturen erarbeiten können. Die Kinder können differenziert, entsprechend ihres Leistungsniveaus innermathematische und außermathematische Problemstellungen zu lösen versuchen. (Vgl. Selter, 2007)

Lernumgebung ... folgt einer größeren mathematischen Fragestellung, bietet allen Kindern, von rechenschwachen bis hochbegabten, unterschiedliche Bearbeitungsmöglichkeiten an. (Vgl. Hirt, Wälti, 2008)

Natürliche Differenzierung ... Die Tiefe der Auseinandersetzung mit der Aufgabenstellung geht von der Natur des Kindes aus, d.h. alle Kinder können an einer großen mathematischen Fragestellung arbeiten und das Kind bestimmt vom eigenen Interessensgrad her, wie weit es im mathematischen Inhalt vorzudringen versucht. (Vgl. Wittmann, 2006)

Eigenproduktionen ... dazu zählen Erfindungen, eigene Rechenwege, Forscher*innenaufgaben und der Rückblick der Kinder. Für die Lehrkraft eine Möglichkeit, die Denkwege der Kinder zu erfassen. (Vgl. Sundermann, Selter, 2005)

Lernumgebung „3 Ziffern“



1.) Wähle 3 verschiedene Ziffern!



2.) Berechne die Summe. (Ziffernsumme)

$$3 + 5 + 4 = 12$$

3.) Bilde aus den 3 Ziffern 6 verschiedene dreistellige Zahlen.

3	5	4
3	4	5
5	4	3
5	3	4
4	5	3
4	3	5

4.) Addiere alle 6 Zahlen.

5.) Dividiere die Summe durch die Ziffernsumme.

6.) Beginne von vorne.
Was fällt dir an den Ergebnissen auf?
Kannst du das begründen?

Methode

Der Lehr-Lernprozess für die Studierenden in diesem Forschungsdesign zeichnet sich durch eine dreigliedrige Struktur aus, welche durch die Arbeit an theoretischen Grundlagen im fachdidaktischen Seminar – die Erprobung mit Schüler*innen in der reflektierte Praxis – und die geleitete kritisch-reflexive Gruppendiskussion wiederum in der Struktur des fachdidaktischen Seminars, gekennzeichnet ist. Nach Möglichkeiten und Grenzen von mathematischen Lernumgebungen in der Primarstufe kann auf diese methodische Weise im Rahmen dieses Forschungsdesigns durch eine qualitative forschungsgeleitete Gruppendiskussion gefragt werden.



Diskussion der Ergebnisse / Ausblick

Die Diskussion der Ergebnisse, d.h. die Verbindung der theoretischen Grundlagen und die Erprobungen in der Praxis kritisch nach Möglichkeiten und Grenzen zu reflektieren, ermöglicht es uns, weiter nach Bedingungen der Möglichkeit zum Verstehen mathematischer Inhalte zu fragen. Wir denken, hier im Ausblick weitere grundlegende Erkenntnisse im Bereich mathematischer Bildung von Primarstufenschüler*innen zu erhalten.

Literatur

- Hirt, Ueli/Wälti, Beat: Lernumgebungen im Mathematikunterricht. Natürliche Differenzierung für Rechenschwache bis Hochbegabte; Klett/Kallmeyer 2008
 Rasch, Renate: Offene Aufgaben für individuelles Lernen im Mathematikunterricht der Grundschule 1/2 und 3/4. Aufgabenbeispiele und Schülerbearbeitungen; Lernbuch Verlag/Kallmeyer 2007
 Ruf, Urs/Gallin, Peter: Ich mache das so! Sprache und Mathematik. 5–6; Lehrmittelverlag des Kantons Zürich 1999
 Selter, Christoph: Modul G7-Interessen aufgreifen und weiter entwickeln. IPN 2007
 Selter, Christoph/Spiegel, Hartmut: Kinder & Mathematik; Kallmeyer 2003
 Sundermann, Beate/Selter, Christoph: Mit Eigenproduktionen individualisieren. In: Christiani, Reinhold(Hrsg.): Jahrgangübergreifend unterrichten. Cornelson 2005
 Wittmann, Erich Chr./Müller, Gerhard N.: Handbuch produktiver Rechenübungen Band 1. Vom Einspluseins zum Einmaleins; Klett 1994
 Wittmann, Erich Chr./Müller, Gerhard N.: Handbuch produktiver Rechenübungen Band 2. Vom halbschriftlichen zum schriftlichen Rechnen; Klett 1994
 Wittmann, Erich Chr./Müller, Gerhard N.: Das Zahlenbuch 1, Klett 2006