

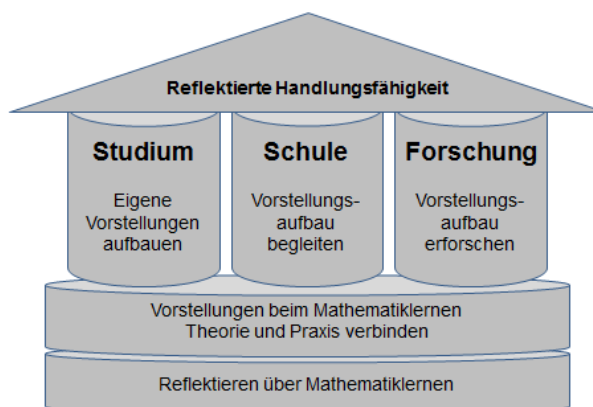
Katja LENGNINK, Gießen

Lern- und Forschungsort Lernwerkstatt Mathematik – Vorstellungsorientiertes Mathematiklernen an Schule und Hochschule

Die Lernwerkstatt Mathematik in Gießen verfolgt das Ziel, Studierende, Schülerinnen und Schüler, Lehrkräfte und Hochschullehrkräfte zu einem gemeinsamen Lernen, Lehren und Forschen zusammenzubringen. In dem Beitrag wird zunächst die Konzeption vorgestellt und durch die derzeitigen Lernformate in der Lernwerkstatt konkretisiert. Es werden Forschungsfragen zur Arbeit in der Lernwerkstatt formuliert und erste Untersuchungsansätze vorgestellt. Mit der Lernwerkstatt ist die Hoffnung verbunden, über einen höheren Theorie-Praxis-Bezug im Studium das Lernverhalten der Studierenden positiv zu beeinflussen und wichtige konzeptionelle Ansätze der Fachdidaktik in ihrer Relevanz für den Lehrberuf erlebbar zu machen.

1. Konzeptioneller Rahmen der Lernwerkstatt Mathematik

Die Lernwerkstatt Mathematik erfüllt verschiedene Funktionen, die in der nebenstehenden Abbildung zu sehen sind. Zum einen werden zukünftige Mathematiklehrkräfte aller Lehrämter zum eigenen Arbeiten mit Materialien (wie z.B. Geobrett,...) angeregt und bauen dabei substanziell eigene fachliche Vorstellungen auf.



Als Konkretisierung der zweiten Säule werden Schulklassen der Grundschule und der Sekundarstufen in die Lernwerkstatt Mathematik eingeladen, um dort in handlungsorientierten Lernumgebungen Mathematik zu erleben und zu begreifen. Studierende eines Seminars im fünften bzw. sechsten Studiensemester bereiten diese Lernumgebungen in Kleingruppen vor, gestalten einen Vormittag für ihre Schulklasse und führen diesen durch. Die Lernwerkstatttage werden videografiert. Durch die spätere Betrachtung der Videos wird die Wirkung der Lernumgebung in Bezug auf den Vorstellungsaufbau, die Begriffsbildung und die Reflexion evaluiert.

Über diese direkte Verwendung der Videos zur Analyse und Reflexion des Vormittags hinaus werden die videografierten Lehr-/Lernsituationen be-

In J. Roth & J. Ames (Hrsg.), *Beiträge zum Mathematikunterricht 2014* (S. 719–722).
Münster: WTM-Verlag

forscht, um daran mehr über den Aufbau von Vorstellungen, die Begriffsbildungsprozesse und die Lernschwierigkeiten von Schülerinnen und Schülern zu bestimmten fachmathematischen Themen zu erfahren.

Grundlegend für die Arbeit in der Lernwerkstatt Mathematik sind die in vielfältigen didaktischen Forschungsprozessen untersuchten Fragen nach Grundvorstellungen zu mathematischen Themen (vom Hofe, 1995), Begriffsbildungsprozessen (Weigand et al., 2009) und auch die Frage nach dem Stellenwert des Reflektierens beim Mathematiklernen. Das Ziel dieser Arbeit ist es, eine Reflektierte Handlungsfähigkeit bei den Studierenden im Bereich des Planens, Begleitens und Reflektierens von Lernumgebungen und Schülerhandlungen zu erreichen.

Zusätzlich zur Arbeit mit Studierenden werden durch die Besuche von Schulklassen Lehrkräfte mit in den Lernort Lernwerkstatt einbezogen und können den Einsatz von Materialien in einem vorstellungsorientierten Lernsetting sowie die Notwendigkeit von Reflexionen erfahren. Ein Einbezug der zweiten Phase der Lehrerbildung mit dem Schwerpunkt Diagnose und Förderung (Studienseminar Gießen) sowie Materialeinsatz (Studienseminar Main Kinzig) ist derzeit in Planung.

2. Schulklassen in der Lernwerkstatt Mathematik

Im Folgenden werde ich nur auf eine Nutzungsform der Lernwerkstatt eingehen. Pro Semester kommen jeweils 5-6 Schulklassen für einen halben Tag in die Lernwerkstatt. Die Studierenden arbeiten in 6er-Gruppen Projektvormittage aus, die im Vorfeld thematisch mit der Klassenleitung abgesprochen werden. Die dafür ausgearbeiteten Lernumgebungen sollen *vorstellungsorientiert und handlungsorientiert sein*, d.h. dass die wesentlichen mathematischen Grundvorstellungen eines Themenfeldes angeregt werden können, sie sollen *offen sein und heterogene Lernausgangslagen und unterschiedliche Interessen und Zugänge berücksichtigen*, dabei aber auch lernzielorientiert sein, sie sollen *den Aufbau wichtiger prozessbezogener und inhaltsbezogener Kompetenzen* im jeweiligen Themenfeld anregen, sie sollen *Begriffsbildungsprozesse anregen und begleiten* und sie sollen *neben dem individuellen Lernen auch Phasen des gemeinsamen Lernens sowie Austausch und Reflexion ermöglichen*.

Als Grundlage für die Lernumgebungen können oft gute Anlässe aus Lehrwerken verarbeitet und in die gewünschte Richtung weiterentwickelt und angepasst werden (s. etwa Lengnink 2012). Dies entlastet die Studierenden bei der Planung, die sich dann auf eine Analyse, Auswahl und Adaption beschränkt.

3. Szenen aus den Projekten *Symmetrie* sowie *Mathe und Kunst*

Exemplarisch wird die Arbeit an zwei Szenen vorgestellt.

Szene 1: Im Projekt *Symmetrie* mit einer 1. Jahrgangsstufe wurden die Kinder aufgefordert zu falten, zu klecksen, zu priggeln. Nach diesem handlungsorientierten Einstieg wurden sie zum Begriff „Symmetrie“ und „symmetrisch“ befragt. Es wurden Alltagsgegenstände auf dem Tisch verteilt und die Kinder wurden aufgefordert, zu sagen, welcher Gegenstand symmetrisch sei. Der Student in der Szene erinnert zunächst als Gedächtnisstütze noch einmal an das Klecksen:

St: „Wie haben wir das denn gemacht vorher?“

M: „Geknickt“

St: „Kannst du das denn mit dem T-Shirt auch machen?“

M: „Ja.“

St: „Zeig mir's mal.“

Das Mädchen nimmt das T-Shirt und knickt es so, dass die beiden Seiten genau übereinander liegen. Es werden hieran erneut die Begriffe „symmetrisch“ und „Symmetrieachse“ (als Faltlinie) beim T-Shirt herausgestellt.

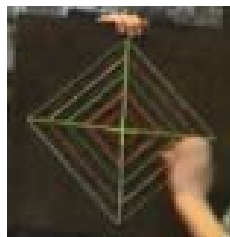
Die Kinder wenden sich den anderen Gegenständen auf dem Tisch zu.

St: „Was meint ihr bei der Brille, schaut sie euch mal an.“

Ein Junge nimmt die Brille am Bügel und zeigt, wie sie sich dort knicken lässt. Der Student legt die Brille wieder weg und arbeitet an anderen Objekten mit der Gruppe weiter (eine Hose, ein Buch). Später kommen sie auf weitere Gegenstände zurück, die sich gar nicht knicken lassen. Hieran wird erarbeitet, dass es um ein Knicken im Kopf geht, also auch wenn es nicht so durchzuführen sei, so könnte man in Gedanken so knicken, dass beide Seiten genau aufeinanderpassen würden (Studentin). Die Kinder zeichnen dann sowohl beim Löffel als auch bei der Brille eine Symmetrieachse ein. Sie haben den Begriff „Symmetrie“ augenscheinlich erfasst.

War in dieser Szene die Handlung des „Knickens“ beim Klecksen und Priggeln für die korrekte Vorstellung zur Symmetrie hinderlich? Oder ist es ganz normal, dass beim Lernen Hürden auftreten, egal wie man den Begriff einführt? Diese Fragen beschäftigen die Studierenden bei der Auswertung und sie sehen, dass alleine durch eine ausgeführte Handlung der Begriff in seiner Abstraktion noch nicht erfasst sein muss. Es bedarf der Reflexion und der gezielten Abstraktion, um mathematische Begriffe aufzubauen.

Szene 2: Zum Abschluss der Arbeit einer fünften Klasse an der Lernumgebung *Mathe und Kunst* sollten die Kinder ihre Arbeit im Projekt und ihre Lernfortschritte im Bereich geometrischer Grundbegriffe beschreiben. Ein Junge zeigt sein mit Gummis gespanntes Objekt an einem Nagelbrett:



S1: „Aber hier haben wir hauptsächlich so geraden Viere... Äh Quadrate gemacht“ (Bild 1)

S2: „Rauten“ (Bild 1)

S1: „Ja, Rauten kann man auch s... Nein, Quadrat. Wenn wir es so halten, sehen wir, dass das hier ein schönes Quadrat ist...“ (Bild 2)



S2: „Und so ist es ne Raute“ (Bild 1)

Der Prozess, der eine mathematisch-begriffliche Klärung der Verwendung von „Raute“ und „Quadrat“ im Sinne einer Oberbegriff-Unterbegriff-Beziehung beinhalten würde, ist hier nicht so weit vorangeschritten, dass die Kinder das Problem selbst klären könnten. Schüler 1 blickt hilfeschend eine Studentin an, die Situation wird jedoch nicht weiter aufgegriffen und genutzt.

Die Studierenden analysieren solche Prozesse, um Anknüpfungspunkte für weiteres begriffliches Lernen und Handlungsoptionen zu finden.

4. Forschungsfragen und Untersuchungsansätze

Derzeit werden im Rahmen einer Abschlussarbeit eingängige Szenen zur Begriffsbildung aus den Videos extrahiert und ausgewertet. Wo sind die Kinder in ihrem Begriffsverständnis? Welche Begriffe fallen ihnen schwer beim Lernen? Wie kann begriffliches Lernen unterstützt werden? Diese und andere Fragen des Lokalisierens und Weiterentwickelns mathematikdidaktischer Theorien in Lernprozessen (etwa zu Grundvorstellungen und Schülervorstellungen) können bearbeitet werden. Zudem ist eine Begleitforschung geplant, die zeigen soll, wie ein solches Lehrveranstaltungssetting im Rahmen der Lehrerprofessionalisierung zu bewerten ist.

Literatur

Lengnink, K. (2012). *Spürnasen Mathematik – Mathekartei I/II*. Berlin: Duden Schulbuchverlag.

vom Hofe, R. (1995): *Grundvorstellungen mathematischer Inhalte*. Heidelberg: Spektrum.

Weigand, H.-G. et al. (2009): *Didaktik der Geometrie für die Sekundarstufe I*. Heidelberg, Spektrum, S. 99 – 122.

<http://www.uni-giessen.de/cms/fbz/fb07/fachgebiete/mathematik/idm/lernwerkstatt>