

Reaktion der Herausgeberinnen und Herausgeber der *Mathewerkstatt* auf die Rezension von Thomas Jahnke

Timo Leuders, Susanne Prediger, Stephan Hußmann und Bärbel Barzel

Das Erscheinen einer Rezension zu unserem Schulbuch *Mathewerkstatt 7* in den Mitteilungen hat uns sehr gefreut. Es ist in den letzten Jahren keine Alltäglichkeit, dass in diesem Rahmen Schulbücher rezensiert werden und insbesondere ist es eine Ehre, einen Rezensenten zu haben, der nicht nur erfahrener Mathematikdidaktiker ist, sondern selbst viel Erfahrungen im Bereich der Schulbuchentwicklung hat und daher ein besonderes Augenmaß für die Chancen und Grenzen einer solchen Unternehmung hat.

Sehr erfreut haben wir zur Kenntnis genommen, dass Thomas Jahnke (mit gleichsam mit detektivischem Spürsinn) das Produkt unserer Arbeit analysiert und dabei unsere Absichten recht treffsicher zu Tage gefördert hat. Dabei macht es sich der Rezensent dabei auch etwas schwer, denn diese Absichten haben wir in vielen Veröffentlichungen dargelegt (und übrigens auch im zum Schulbuch gehörenden Lehrerhandbuch, beides zu finden unter www.ko-si-ma.de.) Gleichwohl ist es ein wichtiger Belastungstest, inwieweit die theoretischen Konzeptideen auch im Buch selbst sichtbar werden, denn es muss ja am Ende auch ohne Begleittexte funktionieren.

Ohne auf alle Aspekte der Rezension hier einzugehen, möchten wir zu ausgewählten Aspekten ergänzende Hinweise geben, die für die Leserinnen und Leser der Mitteilungen bei einer Einschätzung des Konzeptes hilfreich sein können.

Dass Hans Freudenthal als Bezugspunkt in der Rezension eine prominente Rolle einnimmt, ist ungemein passend, denn seine didaktischen Überlegungen (und diejenigen aus der nachfolgenden Freudenthal-Rezeption) sind auch die theoretische Basis unseres Verständnisses von mathematischen Lehr-Lern-Prozessen. Insbesondere ist die Entwicklung mathematischer Begriffe aus der „erlebten Wirklichkeit“ uns ein Anliegen, welches wir durch Verwendung sinnstiftender Kontexte und Kernideen umsetzen (Barzel et al., 2011; Leuders et al., 2001).

Hans Freudenthal hat aber neben den Prozessen der „horizontalen Mathematisierung“ (also der genetischen Entwicklung mathematischer Begriffe aus vorstellbaren außer- oder innermathematischen Problemsituationen) auch auf die Bedeutung „vertikaler Mathematisierung“ (also die Vernetzung und Integration mathematischer Konzepte und Ideen im Zuge von Verallgemeinerung

oder fortschreitender Schematisierung) hingewiesen. Nahezu jedes Kapitel der *Mathematikwerkstatt* beginnt mit horizontalen Mathematisierungen, doch folgen oft Etappen vertikaler Mathematisierung wie zum Beispiel die beiden ersten Kernfragen im Kapitel Modellieren mit Variablen zeigen:

- Wie kann ich unterschiedliche Kostenrechnungen aufstellen und beschreiben?
- Wie kann ich Terme aufschreiben, wenn sich die Zahlen immer wieder ändern?

Während die erste Kernfrage unmittelbar am Kontext (was kostet mein Auto?) anknüpft und zunächst zum horizontalen Mathematisierungen einlädt, zielt die zweite Kernfrage auf die Entwicklung der Variablen, dies ist ein Prozess der vertikalen Mathematisierung der sich aus dem Kontextproblem allein nicht schöpfen lässt, sondern zur innermathematischen Verallgemeinerung einlädt. Ein ausgewogenes Bild von Mathematik lässt sich – im Sinne von Heinrich Winters Grunderfahrungen – nur durch Kombination der anwendungs- und strukturorientierten Prozesse erreichen.

Dass mit dem Kapitel „Unser Zahlenlexikon – Zahlenwissen ordnen und vernetzen“ ein ganzes Kapitel der vertikalen Mathematisierung dient (hier der Systematisierung eines über zwei Jahre gestreckten Aufbaus der Brüche und Dezimalzahlen), ist dagegen im Schulbuchkonzept eher selten.

Die Verankerung mathematischer Begriffsbildung in Kontexten kann – auch das hat Thomas Jahnke beschrieben – dazu führen, dass Wissen zu sehr an diesen einen Kontext gebunden wird („Negative Zahlen“ als Mittel um „Raus aus den Schulden“ zu kommen). Dieses Problem gehen wir in der Phase des Erkundens bewusst ein, denn wir haben erlebt, dass nur die konsequente Arbeit in einem Kontext alle Lernenden bei der Begriffsbildung mitnimmt und ein „wildes Kontexthopping“ in dieser Phase nur Irritationen hinterlässt. Im Vertiefen jedoch löst sich die *Mathewerkstatt* von den Erstkontexten und unterstützt einen Transfer auf weitere Kontexte. Diese Transfers werden dadurch befördert, dass die Erstkontexte so ausgewählt sind, dass sie die Struktur des jeweiligen mathematischen Gegenstands im besonderen Maße widerspiegeln.

Ein gewichtiger Punkt der Rezension ist die Rolle der „Lehrtexte“ und in der Tat ist das eine Schlüsselstelle, die man als Schulbuchentwickler

nicht unter den Teppich kehren kann. Will man die „fertige Mathematik“ in „roten Kästen“ im Schulbuch mitteilen? Und wenn ja, an welcher Stelle? Noch vor den individuellen Aktivitäten, die dann bestenfalls mathematisches Nachahmen wären? Oder direkt danach, indem dann alle individuellen Wege „weggewischt“ werden? (Lernende bekommen auch schnell heraus, dass die Lösung des Einführungsproblems zwei Seiten weiter steht). Und wer der Schülerinnen und Schüler kann diese Lehrtexte wirklich lesen und verstehen?

Wir haben uns im Rahmen der iterativen Entwicklung und Erprobung der Mathewerkstatt ein (auch international) neues Konzept entwickelt und in mehreren Erprobungsschritten praxistauglich gemacht: Die Phase des „Ordners“ nach dem Erkunden ist weit mehr als das Ausfüllen von Lückentexten im Wissensspeicher. Besonders konstruierte Aufgaben ersetzen oder ergänzen ein fragend-entwickelndes Gespräch und beziehen die Lernenden aktiv in Prozessen des Sammelns, Systematisierens und Sicherns ein (Prediger et al. 2011, Barzel et al. 2013). Der Prozess des schüleraktiven, aber lehrer-gelenkten (und abgesicherten) Anlegens von Wissensspeichern, welche in nachfolgenden Kapiteln auch immer wieder aufgegriffen werden, ist ein wesentliches konzeptuelles Element der Mathewerkstatt.

In dieser Phase erstellen die Lernenden mit Unterstützung ihren eigenen Wissensspeicher, der durch die Vorstrukturierung im Schulbuch sukzessive zu einem gut geordneten Lexikon zusammenbaut. In den Klassen, in denen die Lehrkräfte auf die Pflege dieses Wissensspeichers genügend geachtet haben, verfügt jeder Lernende über solch ein Lexikon. Für die Klasse, die die zuverlässige Pflege erst lernen muss, gibt es Kopiervorlagen für ausgefüllte Wissensspeicher im Online-Bereich des KOSIMA-Projekts. Nach anfänglichen Irritationen der Eltern (die wohl die Hauptadressaten üblicher Lehrtexte zu sein scheinen), wo man diese zentralen Konzeptelemente findet, erweist sich der Wissensspeicher in den meisten Erprobungsklassen als wichtiges und Nachhaltigkeit stützendes Element.

Damit kommen wir auch schon zu unserer letzten Bemerkung: Thomas Jahnke weist mehrfach darauf hin, dass das eine oder andere Merkmal des Schulbuches noch zeigen muss, wie es in der Praxis funktioniert. Diese Äußerung zeigt, dass er annimmt, das Schulbuch werde, wie viele Schulbücher heute, sozusagen als Schreibtischprodukt von erfahrenen Lehrpersonen und Fachdidaktikerinnen und Fachdidaktikern gleichsam als „Hypothese“ in die Schulpraxis gegeben, die dann überprüft, ob das Konzept umsetzbar ist. Für die Mathewerkstatt haben wir dagegen vor der Druck-

legung umfassende Schritte der Erprobung, der Evaluation einzelner Aspekte, der Revision und der begleitenden, vertiefenden fachdidaktischen Forschung in den zehnjährigen Entwicklungsprozess eingewoben. Nach dem Modell fachdidaktischer Entwicklungsforschung in Zusammenarbeit mit vielen Praktikerinnen und Praktikern können wir mit gutem Gewissen sagen, dass wir in vielerlei Hinsicht wissen, dass und wie viele Elemente unseres Schulbuches in der gelebten Praxis aussehen, nämlich durchaus sehr viel bunter als es sich die Herausgebenden vorher gedacht haben (Hußmann et al. 2011).

Schon jetzt sehen wir in vielen Bundesländern, dass die Mathewerkstatt in Schulen und Lehrerbildung gut aufgenommen und erfolgreich eingesetzt wird. Gleichwohl ist es nicht für alle Lehrkräfte geeignet, sondern für diejenigen, in deren Unterricht Sinnstiftung, Offenheit und Eigenaktivität bereits eine zentrale Rolle spielt.

Literatur zum Konzept und zum Konzept und zur Begleitforschung zur Mathewerkstatt
(Weitere Texte unter www.ko-si-ma.de)

- Barzel, Bärbel / Hußmann, Stephan / Leuders, Timo / Prediger, Susanne (2012): Nachhaltig lernen durch aktives Systematisieren und Sichern - Konzept und Umsetzung in der Mathewerkstatt. In: Beiträge zum Mathematikunterricht 2012, 93-96.
- Barzel, Bärbel / Leuders, Timo / Prediger, Susanne / Hußmann, Stephan (2013): Designing Tasks for Engaging Students in Active Knowledge Organization. In: Watson, Anne; Ohtani, Minoru; Ainley, Janet; Bolite Frant, Janete; Doorman, Michiel; Kieran, Carolyn; Leung, Allen; Margolinas, Claire; Sullivan, Peter; Thompson, Denise; Yang, Yudong (Hrsg.): ICMI Study 22 on Task Design - Proceedings of Study Conference. Oxford. 285-294.
- Barzel, Bärbel / Prediger, Susanne / Leuders, Timo / Hußmann, Stephan (2011): Kontexte und Kernprozesse – Ein theoriegeleitetes und praxiserprobtes Schulbuchkonzept, in: Beiträge zum Mathematikunterricht 2011, WTM Verlag, Münster, 71-74
- Hußmann, Stephan / Leuders, Timo / Prediger, Susanne / Barzel, Bärbel (2011): Kontexte für sinnstiftendes Mathematiklernen (KOSIMA) - ein fachdidaktisches Forschungs- und Entwicklungsprojekt. In: Beiträge zum Mathematikunterricht 2011, 419-422.
- Leuders, Timo / Hußmann, Stephan / Barzel, Bärbel / Prediger, Susanne (2011): „Das macht Sinn!“ Sinnstiftung mit Kontexten und Kernideen, in: Praxis der Mathematik in der Schule 53(37), 2-9.
- Prediger, Susanne / Barzel, Bärbel / Leuders, Timo / Hußmann, Stephan (2011): Systematisieren und Sichern. Nachhaltiges Lernen durch aktives Ordnen, in: Mathematik lehren 164, 2-9.

Timo Leuders, Pädagogische Hochschule Freiburg, Kunzenweg 21, 79117 Freiburg
Email: leuders@ph-freiburg.de