

Jürgen ROTH, Landau

## **Lernumgebungen zur Geometrie**

Aktuell wird die Bezeichnung „Lernumgebung“ in der Literatur häufig verwendet. Allerdings ist der damit gemeinte Begriff nicht einheitlich. Reinmann und Mandl (2006) verstehen unter einer „Lernumgebung“ ein zur Unterstützung von Lernprozessen planvoll gestaltetes Gesamtarrangement und geben folgende Definition dafür an:

„Eine durch Unterricht hergestellte Lernumgebung besteht aus einem Arrangement von Unterrichtsmethoden, Unterrichtstechniken, Lernmaterialien, Medien. Dieses Arrangement ist durch die besondere Qualität der aktuellen Lernsituation in zeitlicher, räumlicher und sozialer Hinsicht charakterisiert und schließt letztlich auch den jeweiligen kulturellen Kontext mit ein.“ (Reinmann und Mandl 2006, S. 615f)

Eine erfahrene Lehrkraft wird sich nach dieser sehr allgemein gehaltenen Definition fragen, welcher Unterricht nicht als Lernumgebung zu bezeichnen wäre. Aus der Perspektive der Mathematikdidaktik müssen Lernumgebungen einer Reihe von weiteren Aspekten genügen. Die folgende Zusammenstellung stellt den Versuch dar, wesentliche Aspekte explizit zu benennen, die bei der Entwicklung und Beurteilung von Lernumgebungen für den Mathematikunterricht von Bedeutung sind. Gerade auch mit Blick auf die Definition von Lernumgebungen bei Reinmann und Mandl (2006, S. 615f) sind die ersten beiden Punkte als einschränkende Spezifizierung zu sehen. Im Folgenden wird ausschließlich von Lernumgebungen gesprochen, wenn sie auf das selbständige Arbeiten von Schülerinnen und Schülern abgestellt sind und entdeckendes Lernen ermöglichen. Darüber hinaus sind aber auch die weiteren Punkte sehr wesentlich für eine gelungene mathematische Lernumgebung.

### **Lernumgebungen für den Mathematikunterricht**

- Bilden den Rahmen für das selbständige Arbeiten von Lerngruppen oder individuell Lernenden,
- sollen entdeckendes Lernen ermöglichen,
- umfassen geeignete Medien, Materialien sowie Aufgabenstellungen, die hinreichend offen sind, um differenzierend zu wirken,
- sind inhaltlich sinnvoll strukturiert und fachlich korrekt,
- bieten vielfältige Zugänge zu einem mathematischen Phänomen,
- setzen einen methodischen und sozialen Rahmen,

- fordern zur Kommunikation und Reflexion über das Erarbeitete heraus,
- enthalten Aufforderungen zur Dokumentation der Ergebnisse und
- bieten bei Bedarf individuell abrufbare Hilfestellungen an.

(vgl. Vollrath und Roth, 2011, S. 150ff)

Gerade die Geometrie bietet sich für den Einsatz von Lernumgebungen an, weil hier u. a. sehr gut gestützt auf verschiedenste Medien wie etwa gegenständliche Modelle, computergestützte Simulationen und natürlich Papier und Bleistift gearbeitet werden kann. In der Sektion werden verschiedene Ansätze zur Gestaltung solcher Lernumgebungen zur Geometrie vorgestellt und diskutiert:

Renate Rasch stellt Module für den Geometrieunterricht der Grundschule vor. Da Grundschulkindern vielfach ein unsicheres Begriffswissen zeigen, verfolgt sie das Ziel, geometrisches Wissen so aufzubereiten, dass es beziehungshaltig erworben werden kann. Dazu wurden modulare Lernumgebungen entwickelt, die gegenwärtig im Rahmen eines Schulversuchs erprobt werden.

Jürgen Roth verdeutlicht am Beispiel einer Lernumgebung zu den Strahlensätzen, wie Geometrie selbständig von Schülerinnen und Schülern erarbeitet werden kann. Ihm geht es dabei um die Unterstützung der Entwicklung eines vertieften Begriffsverständnisses und darum, den Schülerinnen und Schülern die Erfahrung echten „Mathematiktreibens“ zu ermöglichen.

Martin Dexheimer berichtet von ersten empirischen Ergebnissen einer Pilotstudie an vier 9. Klassen, die die von Jürgen Roth beschriebene Lernumgebung zu den Strahlensätzen im Mathematik-Labor „Mathe ist mehr“ ([www.mathe-labor.de](http://www.mathe-labor.de)) der Universität Koblenz-Landau durchlaufen haben.

Michael Schmitz möchte mit seinem Beitrag dazu beitragen das Papierfalten auch im Geometrieunterricht zu verankern. Es geht also um mathematisches Origami (Mathegami). An Hand von Beispielen werden Einsatzmöglichkeiten von derartigen Lernumgebungen im Mathematikunterricht aufgezeigt und Begründungen für ein solches Vorgehen gegeben.

## **Literatur**

- Reinmann, G.; Mandl, H. (2006): Unterrichten und Lernumgebungen gestalten. In: Bernd Weidenmann, Andreas Krapp (Hrsg.): Pädagogische Psychologie. Ein Lehrbuch. Weinheim: Beltz, S. 613–658.
- Vollrath, H.-J.; Roth, J. (2012): Grundlagen des Mathematikunterrichts in der Sekundarstufe. Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag.