

Johannes WARNECKE, Greven

## **Lernumgebungen im Förderunterricht**

Am Gymnasium Augustinianum in Greven arbeiten wir seit einigen Jahren mit dem „Mathematikbuch“ (Klett), das auf das Schweizer Zahlenbuch bzw. mathbuch zurückgeht und sich insbesondere durch die Arbeit mit Lernumgebungen und deren Anordnung im Spiralcurriculum sowie die konsequente Nutzung von Handlungsmodellen wie z.B. dem Rechteckmodell auszeichnet.

In Folgenden möchte ich für den Förderunterricht der Klasse 7 entwickelte Lernumgebungen („Förderumgebungen“) zur Aufarbeitung von Grundvorstellungen skizzieren und dabei erläutern, welche Bedeutung die o.g. Elemente des Buches bei im Hinblick auf den Förderunterricht haben. Die beiden Förderumgebungen „Würfelgebäude und Zahlenfolgen“ und „mal mit dem Malkreuz rechnen“ können unter

[http://warn3ecke.de/index\\_files/inhalt/Malkreuze.pdf](http://warn3ecke.de/index_files/inhalt/Malkreuze.pdf) bzw.

[http://warn3ecke.de/index\\_files/inhalt/Wuerfelgebaeude.pdf](http://warn3ecke.de/index_files/inhalt/Wuerfelgebaeude.pdf)

heruntergeladen werden. Diese beiden Lernumgebungen wurden zwar für den Einsatz im Förderunterricht in der Jahrgangsstufe 7 entwickelt (daher „Förderumgebung“), können aber auch für die gezielte individuelle Förderung als Ergänzung zum regulären Unterricht verwendet werden (Ergänzungsstunden, Hausaufgaben etc.).

### **1. Zum Konzept des Förderunterrichts**

Der Förderunterricht Mathematik an unserer Schule zielt darauf ab in der Erprobungsstufe (5 und 6) und evtl. in der Grundschule entstandene Defizite im „Basisstoff“ (vgl. Moser Opitz / Schmassmann 2005, S. 5) aufzuarbeiten, sodass ein erfolgreiches Weiterlernen im regulären Mathematikunterricht wieder möglich wird. Dazu wird insbesondere versucht, den für die Jahrgangsstufe 7 (und folgende Jahrgangsstufen) relevanten Basisstoff zu verknüpfen mit aktuellen Unterrichtsinhalten. Eine z.T. von Schülerinnen und Schülern oder Eltern erwartete Nachbesprechung des regulären Unterrichts oder eine Hausaufgabenhilfe findet bewusst nicht statt. Die Auswahl der Schülerinnen und Schüler für den Förderunterricht erfolgt über Beobachtungen der Fachlehrkräfte über den Zeitraum der Erprobungsstufe sowie anhand der Ergebnisse einer Parallelarbeit am Ende der Jahrgangsstufe 6. Für die Entwicklung der Förderumgebungen war über die Begleitbände zum Mathematikbuch hinaus vor allem der Heilpädagogische Kom-

mentar von Moser Opitz und Schmassmann (2005) sowie Fritz / Ricken (2009) sehr hilfreich.

## 2. Förderumgebungen im Zusammenhang des Spiralcurriculums

Ein wesentliches Merkmal des Mathematikbuches ist das Spiralprinzip, das es Schülerinnen und Schülern ermöglicht, sich Kompetenzen in wohl-dosierten Schritten anzueignen, statt alles auf einen Schlag leisten zu müssen, was insbesondere für lernschwächere Schüler sehr entscheidend ist. Lehrpersonen können dies zur Förderung nutzen, indem sie mithilfe des Abschnitts „Einordnen“ im Begleitbandkommentar zu jeder Lernumgebung sukzessive den Lernweg durch das Mathematikbuch zurückverfolgen und so Aufgaben zur Übung oder Aufbereitung der Grundlagen finden. Die Förderumgebung „Würfelgebäude und Zahlenfolgen“ ist ein Beispiel dafür, wie das Spiralcurriculum des Mathematikbuches für die Entwicklung einer Lernumgebung im Förderunterricht genutzt werden kann. Sie behandelt geometrische und arithmetische/algebraische Grundlagen der Lernumgebung „x-beliebig“ aus dem Mathematikbuch (Klasse 7), in der es um die Entwicklung eines angemessenen Variablenverständnisses geht. In der Förderumgebung werden dazu wesentliche Schritte des Lernweges aus den Klassen 5 und 6 aufgegriffen, indem zunächst Lernumgebungen des Mathematikbuches 5 und 6 identifiziert wurden, in denen Basisstoff für die Lernumgebung „x-beliebig“ behandelt wird (vgl. die folgende Übersicht).

### Voraussetzungen MB 5

#### 30 Zahlenrätsel

- Variablenbegriff (Gegenstandsaspekt)
- Grundoperationen, Fachbegriffe

#### 35 Körper aus Würfeln

- isometrische Darstellung
- Würfelgebäude

### Voraussetzungen MB 6

#### 13 Zahlenmauern

- Gesetzmäßigkeiten, Zahlenmuster

#### 14 Wie geht es weiter

- Zahlen- und Figurenfolgen
- (einfache) Zählstrategien
- Tabellen

#### 32 Würfelgebäude

- isometrische Darstellung, Schrägbilder
- Baupläne
- Gesetzmäßigkeiten
- Tabellen

Anschließend wurden mithilfe der in der vorangegangenen Übersicht genannten Lernumgebungen und mithilfe des Heilpädagogischen Kommentars die Förderschwerpunkte der Förderumgebung bestimmt, wie sie in der folgenden Tabelle dargestellt sind (die Nummern beziehen sich auf die Aufgaben der Förderumgebung).

Kompetenzerwartung »x-beliebig«	Förderansätze »Würfelgebäude und Malkreuz«
Zu Folgen von Würfelgebäuden mithilfe geeigneter Zählstrategien passende Terme ermitteln.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (1): Würfelgebäude in mehreren Perspektiven isometrisch darstellen</li> <li>• (2,3): Muster von Gebäudefolgen erkennen und fortsetzen</li> <li>• (4,5): Muster von Zahlenfolgen erkennen und fortsetzen</li> <li>• (4,5): Anzahlen in Tabellen erfassen</li> <li>• (6): Zahlenfolgen zu Gebäudefolgen in Tabellen erfassen</li> <li>• (6): Zahlenmuster von Gebäudefolgen beschreiben</li> <li>• (7): Fachbegriffe verstehen und anwenden</li> </ul>

## 2. Förderumgebungen und Modellvorstellungen

Die Förderumgebung „mal mit dem Malkreuz rechnen“ wurde zur Unterstützung der Lernumgebung „minus mal minus“ aus dem Mathematikbuch 7 entwickelt, lässt sich aber ebenso zur Vorbereitung auf die Lernumgebung „Produkte“ verwenden; denn in beiden Lernumgebungen wird bei der Erarbeitung der Multiplikation von Termen auf das Malkreuz bzw. Rechteckmodell zurückgegriffen, das die Schülerinnen und Schüler seit der Grundschule in vielen Zusammenhängen kennen und anzuwenden gelernt haben. Das Modell beruht darauf, dass sich das Produkt zweier Zahlen als Flächeninhalt eines Rechtecks mit den entsprechenden Seitenlängen interpretieren lässt. Durch Zerlegung der Seitenlängen eines Rechtecks wird so die Umformung von Produkten von Summen in Summen von Teilprodukten erarbeitet. Neben der sicheren Handhabung des Modells ist daher vor allem ein solides Verständnis des Zusammenhangs zwischen Produkt und Flächeninhalt Ziel der Förderumgebung. Sie greift dazu wesentliche Entwicklungsschritte auf, indem sie mit der Arbeit mit dem 400er-Feld beginnt und dann weiter auf das Rechteckmodell (Skizzen) und schließlich auf das Malkreuz abstrahiert, bei dem zwar noch die Produkte zu den einzelnen Teilflächen vorkommen, nicht aber mehr die Flächen selbst dargestellt werden. Im Folgenden sind die Förderansätze der Förderumgebung darge-

stellt (die Nummern beziehen sich wieder auf die Aufgaben der Förderumgebung).

<b>Grundvorstellung zum Malkreuz/ Rechteckmodell</b>	<b>Förderansätze »mal mit dem Malkreuz rechnen«</b>
Produkt zweier Längen entspricht Rechteckflächeninhalt Produkt zweier Summen entspricht Flächeninhalt zusammengesetzter Rechtecke	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>(1)</b>: Produkte zweier Zahlen mit dem Vierhunderterfeld darstellen und berechnen</li><li>• <b>(2,3,4)</b>: Produkte mit Rechteckszeichnungen darstellen und berechnen, verschiedene Einteilungen vergleichen, Eigenschaften des Modells bewusst machen</li><li>• <b>(5,8)</b>: Klammerterme mit dem Malkreuz berechnen, Eigenschaften des Malkreuzes bewusst machen</li><li>• <b>(6,7)</b>: Modelle auf Multiplikation negativer Zahlen übertragen</li></ul>

### 3. Schlussbemerkungen

Lernumgebungen lassen sich (auch) im Förderunterricht sinnvoll einsetzen wegen ihrer bewussten Reduktion des Stoffes auf wesentliche Grundlagen (Basisstoff), wegen der gezielte Verwendung bzw. Förderung von immer wiederkehrenden Modellen und wegen der Förderung der selbstständigen Auseinandersetzung mit Grundvorstellungen.

Das Konzept des »Mathematikbuches« unterstützt den Einsatz und die Entwicklung von Lernumgebungen im Förderunterricht zunächst einmal durch sein didaktischen Konzept, durch das Lernen in Lernumgebungen und deren Anordnung im Spiralcurriculum sowie durch langes Verbleiben im Anschaulichen und die konsequente Verwendung anschaulicher Modelle.

### Literatur

- Affolter, W. u.a.: Das Mathematikbuch. Ausgabe N, bestehend aus: Lernumgebungen, Arbeitsheft und Begleitband für die Klassen 5 bis 9, Stuttgart 2008 bis 2011.
- Fritz, A./ Schmidt, S. (Hrsg): Fördernder Mathematikunterricht in der Sek. I. Rechenschwierigkeiten erkennen und überwinden. Weinheim und Basel 2009.
- Moser Opitz, E./ Schmassmann, M.: Heilpädagogischer Kommentar zum Zahlenbuch 5 + 6. Hinweise zur Arbeit mit Kindern mit mathematischen Lernschwierigkeiten. Zug 2005.