

Claudia BÖTTINGER, Essen

## **Historische Aspekte bei der Förderung mathematisch interessierter Grundschul Kinder**

Seit 2003 gibt es an der Universität Duisburg-Essen unter dem Namen „Mathe für schlaue Füchse“ ein Programm zur Förderung mathematisch interessierter Dritt- und Viertklässler. Es handelt sich eine „gemischte“ Gruppe nicht weiter durch Tests ausgewählter Kinder (Bauersfeld 2007) Das Programm wurde Anfang des Jahres im Rahmen des RegioELF-Wettbewerbs ausgezeichnet als *„Lehrveranstaltung, bei der die Studierende in unmittelbar gemeinwohlorientierten Projekten mit konkreten zivilgesellschaftlichen Partnern (z. B. NPOs) fachliche Forschungsprozesse oder –methoden erproben, erlernen oder anwenden.“*

### **1. Gründe für den Einsatz historischer Themen**

Gründe für den Einsatz historischer Themen bei der Förderung mathematisch interessierter Kinder lassen sich in drei Gebieten finden.

**Mathematikdidaktik:** Aus der Perspektive der Mathematik und ihrer Didaktik geht es nach Jahnke (1998) u. a. darum, Einsichten in die Entwicklung mathematischer Begriffe zu erlangen, ein vertieftes Verständnis der Rolle der Mathematik in der Welt zu gewinnen und auch die subjektive Seite der Mathematik zu erkunden. In Jahnke, Richter (2008) wird dies fortgeführt: Mathematik soll nicht als Teil einer Hochkultur thematisiert werden, sondern als Bestandteil der historischen Alltagskultur. Daneben gibt es weitere Zugänge, z. B. zusammengefasst bei Schorcht (2012)

**Geschichtsdidaktik:** In der Geschichtsdidaktik hat sich die Entwicklung eines reflektierten Geschichtsbewusstseins als Schlüsselbegriff entwickelt (von Reeken, 2009). Nach Létouneau (2001) (zitiert nach van Reeken 2009) handelt es sich *„um die Kompetenz des menschlichen Individuums, seinen Platz in einer sich entwickelnden und fortschreitenden Umwelt relativ zu einem Vorher, einem Hier und Jetzt zu definieren.“* Damit wird es als Teil der Identitäts- und Persönlichkeitsentwicklung von Menschen angesehen. Van Reeken unterscheidet 8 grundschulrelevante Dimensionen des Geschichtsbewusstseins, von denen speziell für die Mathematik drei besonders herauszustellen sind.

**Interessenförderung:** Der Grundschulunterricht legt häufig die erste Begegnung mit einem Lernbereich, die für das weitere Engagement in diesem Feld ausschlaggebend sein kann. In der Didaktik des Sachunterrichts wird der motivationale Aspekt als ebenso wichtig angesehen wie die Fachpropädeu-

tik. Zu uns kommen Kinder, die sich für Mathematik interessieren, sodass es lohnt, aufzuzeigen, welche Facetten dieses Gebiet noch bietet.

Erkenntnis der Historizität der eigenen Lebenswelt: Historizitätsbewusstsein ist das Bewusstsein von Geschichtlichkeit. Dies sollen Kinder an einem vertrauten und damit scheinbar natürlichen Gegenstand erleben. Selbstverständlich gehören dazu auch mathematische Inhalte.

Genese von Gegenwartsphänomenen durch den Blick in ihre Geschichte kennen lernen: Hier geht es wirklich um die „Genese“, die vereinfachende Reduktion früher – heute oder „Wie gut geht es uns heute doch mit den vielen nicht nur technischen Errungenschaften“ soll unter allen Umständen vermieden werden. Gerade in der Mathematik ist es praktisch unbekannt, dass sich Begriffe oder Rechenverfahren entwickelt haben.

**Begabungsförderung:** In den verschiedenen Merkmalskatalogen zur Diagnose von (Hoch-)begabung findet sich immer, dass die betreffenden Kinder durch ein breites Wissensspektrum, durch kognitive Neugier und allgemein durch „Wissensdurst“ auffallen (z. B. Heller, Reimann, Senfter 2005). Die Erfahrung hat gezeigt, dass dies auch auf die weitaus größere Gruppe der interessierten und leistungsstarken Kinder übertragbar ist. Mathematische Themen mit historischem Bezug sprechen sowohl diesen „Wissensdurst“ als auch die Freude am Problemlösen an. Während sich bei den besonders befähigten Kindern die Motivation im Laufe des erfolgreichen Bearbeitungsprozesses einstellt, muss bei gemischten Gruppen besonderer Wert auf die Anfangsmotivation gelegt werden (Bauersfeld, Kießwetter, 2006). Historische Themen sind motivierend (Pape 2008), sodass die Verbindung aus Mathematik und Geschichte lohnend erscheint.

## **2. Anforderungen an Förderthemen mit historischem Hintergrund**

Bei der Konzeption dieser speziellen Förderthemen sind verschiedene Aspekte zu beachten. Beim mathematischen Gehalt herrscht Konsenz, dass ein flexibel verwendbares Aufgabenmaterial erforderlich ist, das alle Kinder zum Einstieg motiviert, zugleich aber zu Vertiefungen anregt (Bauersfeld 2007). Die Behandlung historischer Themen ist ein spezieller Typ des Sachrechnens. Daher sollten sie im Sinne Winters (1994) einen Beitrag zur Umwelterschließung leisten.

Aus der Geschichtsdidaktik wird der Einsatz einer Zeitleiste zur Förderung der Zeitbegriffsbildung und einer Karte zur geografischen Einordnung des Themas gefordert. Ganz zentral ist der Einsatz von Textquellen, Bildern, gegenständlichen Quellen und/oder Replikaten. Bei der Nutzung dieser Medien ist zu beachten, dass der zur Diskussion stehende Inhalt (die historischen Beziehungen) selbst unanschaulich und abstrakt ist und angewiesen

ist auf Referenzobjekte, um über diese Beziehungen zu sprechen (von Reeken 2009). Insbesondere bedeutet dies, dass über diese Medien **aktiv** gesprochen werden muss. Damit haben sie dieselbe Funktion wie Veranschaulichungsmittel im Mathematikunterricht.

Betrachtet man die obigen Anforderungen näher, so gelangt man umgehend zu Zielkonflikten. Mathematisch produktive Aufgaben, die einen Beitrag zur Umwelterschließung leisten und gleichzeitig das Geschichtsbewusstsein fördern, sind sicherlich kaum zu entwickeln und es sind Kompromisse erforderlich. Als gut umsetzbar hat es sich erwiesen, eine geographische und zeitliche Einordnung des zur Diskussion stehenden Themas vorzunehmen und den historischen Hintergrund sehr ernst zu nehmen. Das mathematische Problem wird dabei so authentisch wie möglich in den Sachkontext eingebettet, dabei werden ggf. Replikate genutzt, mit denen intensiv gearbeitet wird. Erweiterungen der mathematischen Aufgabe werden mit bedacht.

### 3. Beispiele

Inzwischen sind für spezielle Bereiche Konzepte entwickelt worden. Bei der Besprechung historischer Rechenverfahren kann es nicht um Vormachen – Nachmachen gehen. Daher werden mathematische Verfahren unvollständig vorgestellt. Die Kinder müssen sich überlegen, wie die Verfahren vollständig funktionieren könnten – wohlwissend, dass dies historisch nicht richtig ist. Die Verfahren werden jedoch historisch so redlich wie möglich in ihren Kontext eingebettet.

Als Beispiel soll das Rechnen im Staubbett dienen. Eines der frühesten Werke über das indische Zahlensystem, dessen arabischer Text noch existiert, wurde von Kushyar bin Labban verfasst, der südlich des Kaspischen Meeres geboren wurde, ungefähr 150 Jahre nachdem al Khwarizmi sein Werk über die Arithmetik geschrieben hat (Berggren, 2011). Dort werden Zahlen ziffernweise addiert, aber im Gegensatz unseren heutigen schriftlichen Rechenverfahren beginnend mit der größten Stelle der Zahl. Der erste Summand entwickelt sich bei der Aufgabe  $576+385$  folgendermaßen:

$$\begin{array}{r} 576 \\ 385 \\ \hline \end{array}$$

Man muss wissen, dass die Summanden nicht immer wieder neu aufgeschrieben wurden, sondern im Sandbett notiert wurden und die Zahlen einfach ausgewischt wurden. Arbeitsaufträge für die Kinder waren zunächst mehrere Aufgaben nach dem Verfahren zu rechnen - auch im Staubbett (Backblech mit Vogelsand), und sich zu überlegen, warum das Verfahren funktioniert, was keine große Herausforderung darstellt. Als nächstes soll-

ten sie überlegen, wie ein entsprechendes Subtraktionsverfahren funktionieren könnte und besonders leistungsstarke Kinder sollten sich ein entsprechendes Verfahren für die Multiplikation überlegen. Ganz wichtig ist die Frage nach Besonderheiten dieses Verfahrens für die Menschen früher. Es wurde herausgearbeitet, dass es für die Verwendung im Sand besser geeignet ist als für die Verwendung auf Papier.

Neben den Rechenverfahren stellen Sachaufgaben mit historischem Inhalt einen zentralen Bereich dar. Diese werden so gewählt, dass sich durch die Bearbeitung der historische Hintergrund besser erschließt. Ein Beispiel ist die Berechnung des Seewegs nach Indien durch Columbus. Es geht um den Inhalt „Warum wollte Columbus Indien auf dem Westweg erreichen?“ und um Mathematik „Wie könnte Columbus gerechnet haben?“. Dazu wurden den Kindern ausgewählte Informationen zur Verfügung gestellt. Leistungsstarke Kinder hatten zusätzlich die Aufgabe, nachzurechnen, wie seriöse Wissenschaftler zur damaligen Zeit gerechnet haben könnten. Zusammenfassend wurde besprochen, dass den Berechnungen Columbus falsche Annahmen zugrunde lagen und er nur durch Zufall Amerika entdeckt hat.

#### **4. Fazit**

Es ist möglich, Themen mit historischem Hintergrund bei der Förderung mathematisch interessierter Kinder zu besprechen, wenn man bereit ist, Zugeständnisse an die Authentizität zu machen. Man gewinnt dafür historisch und mathematisch reichhaltige Themen, die Kinder sehr ansprechen.

#### **Literatur**

- Bauersfeld, H. (2007). Für kleine Mathe-Profis, Aulis Verlag Deubner, Köln
- Bauersfeld, H., Kießwetter, K. (2006). Wie fördert man mathematisch begabte Grundschulkinder? Mildenerger Verlag, Offenburg
- Berggren, J. L. (2011). Mathematik im mittelalterlichen Islam, Springer, Heidelberg
- Heller, K. A., Reimann, R., Senfter, A. (2005). Hochbegabung im Grundschulalter – Erkennen und Fördern, Reihe: Begabungsforschung – Schriftenreihe des ICBF, Münster/Nijmegen, Bd. 2, Lit-Verlag, Berlin, Münster, Wien, Zürich, London
- Jahnke, N. (1998). Historische Erfahrungen mit Mathematik, Mathematik lehren, 4 - 8
- Jahnke, N., Richter (2008). Geschichte der Mathematik. Vielfalt der Lebenswelten - Mut zu divergentem Denken. Mathematik lehren 151, Dez. 2008, 4-11
- Pape, M. (2008). [www.widerstreit-sachunterricht.de/Ausgabe](http://www.widerstreit-sachunterricht.de/Ausgabe) Nr. 11/Okttober 2008
- Schorcht, S. (2012). Vom historisch-genetischen Prinzip lernen – Potential von Aufgaben mit historischem Hintergrund, Beiträge zum Mathematikunterricht 2012, WTM-Verlag, Münster, 777-780
- Von Reeken, (2009) Historisches Lernen im Sachunterricht, Schneider, Hohengehren
- Winter, H. (1994). Sachrechnen in der Grundschule, Cornelsen Scriptor