

Kriterien für die Bewertung von Arbeitsmaterialien und Lehrwerken im Mathematikunterricht

Lehrgänge/Lehrwerke umfassen in der Regel:

Lehrbücher, Arbeitshefte, Software, Veranschaulichungs-, Rechen- oder Arbeitsmittel, Lernkarteien usw., an die die folgenden Kriterien angelegt werden können.

Inwieweit ist produktives Üben durch Aufgabenformate und Materialien möglich?

Produktives Üben baut auf Vorwissen auf und

- ermöglicht die eigenständige Entwicklung von Aufgaben, das Entdecken von Strukturen
- führt zur Automatisierung von Wissen, führt zur Übertragung auf andere mathematische Inhalte und zur Anwendung im Alltagswissen

Inwieweit können die Materialien zur Zahldarstellung, zum Rechnen und zur Argumentation genutzt werden?

Mittel zur Zahldarstellung (Veranschaulichung)

- Konkrete Materialien und ikonische Darstellungen werden genutzt, um Anzahlen darzustellen und Mengen in Teilmengen zu zerlegen
- Bündeln von Anzahlen (Kraft der 5/10) zum quasi-simultanen Erfassen von Teilmengen großer Mengen
- Übergang vom zählenden zum nichtzählenden Rechnen
- Entwicklung von inneren Vorstellungen z.B. durch Verdecken

Mittel zum Rechnen (Rechenmittel)

- Beziehungsaspekt (Teile-Ganzes-Prinzip) zwischen Anzahlen kann erfasst werden,
- verschiedenen Rechenoperationen können entwickelt, durchgeführt bzw. dargestellt werden
- Ermöglichen das Durchführen und Entwickeln eigener mathematischer Handlungen und eigener Rechenaufgaben
- Unterschiedliche Zugänge müssen möglich sein
- Materialien sollen Handlungen anbahnen, die vom zählenden Rechnen wegführen und operative Strategien (Zerlegen, Halbieren-Verdoppeln, Ergänzen) des Rechnens ermöglichen

Argumentations- und Beweismittel

- Eigene Vorgehensweisen können damit beschrieben und begründet werden. Mathematische Aussagen können hinterfragt und überprüft werden.
- Konkrete Handlungen oder ikonische Skizzen können Verbal- oder Schriftsprache ergänzen.

Wie wird die sukzessive Loslösung vom Material angebahnt und die Entwicklung innerer Vorstellungen aufgebaut?

- die Sicht auf das Material und die Möglichkeit der konkreten Handlung wird zunehmend verringert. Zunächst dürfen die Lernenden das Veranschaulichungsmittel noch sehen, aber die Handlung wird nicht mehr konkret ausgeführt.
- Dann vollziehen sie einen Teil der Handlung in der Vorstellung (Abdecken) und kontrollieren nach dem gedanklichen Vollzug mit Hilfe des Materials. „Dies fordert vom Kind, sich die Handlung vorzustellen und erst durch das Vorstellen entstehen Strukturen, entsteht Wissen im Kopf“ (Lorenz (2003): Lernschwache Rechner fördern, Berlin.Cornelsen, S. 94).
- Die Lernenden werden aufgefordert ohne Sicht auf das Material zu sagen, mit welchen Materialhandlungen diese Aufgabe gelöst werden könnte.
- Die Lernenden zeichnen die Handlung (III + II...), die sie nicht konkret ausführen.
- Alle Handlungen – konkret oder vorstellend – müssen sprachlich begleitet werden. Durch diese „Methode des lauten Denkens“ werden die Handlungen bewusster. Versprachlichungen sind von entscheidender Bedeutung für den Abstraktionsprozess; sie vermitteln zwischen Denken und Handeln. Die Lernenden sollen deshalb ihre Vorgehensweise erklären und begründen.

Kriterien für die Bewertung von Arbeitsmaterialien und Lehrwerken im Mathematikunterricht

Lehrwerk, Veranschaulichungs-, Arbeits- oder Rechenmittel:			
<p><i>Wie werden die simultane Zahlauffassung und Zahldarstellung/Veranschaulichung bis 4 aufgebaut?</i></p> <p>Die simultane Zahlauffassung umschreibt die Fähigkeit, eine Menge bis 4 auf einen Blick zu erfassen und dem entsprechenden Zahlwort und der Ziffer zuzuordnen. Die Zahldarstellung/Veranschaulichung ist die Fähigkeit einem Zahlwort/einer Ziffer die entsprechende Anzahl von Objekten zuzuordnen. Das Erfassen mit einem Blick ersetzt das Zählen und ist nötig, um ein kardinales Verständnis zu entwickeln.</p>			
<p><i>Wie wird die quasi-simultane Zahlauffassung und Zahldarstellung bis 10 bzw. 20 aufgebaut und vertieft? Ist eine strukturgleiche Fortsetzung für den Zahlenraum bis 100 möglich?</i></p> <p>Ab der Menge 5 ist die Zahlauffassung nur quasi-simultan, d.h. durch Bündelung oder Strukturierung möglich. Das Erfassen großer Mengen gelingt nur durch die visuelle Zerlegung der Gesamtmenge in kleine Einheiten. Strukturiertes Material muss die Kraft der 5 und 10 nutzen, um Mengen im 100er-Raum quasi-simultan erfassen zu können.</p>			
<p><i>In welcher Weise repräsentiert das Material/der Arbeitsauftrag sowohl den Kardinal – als auch den Ordinalzahlaspekt?</i></p> <p>Der Ordinalzahlaspekt beinhaltet die Verlässlichkeit der Zahlenfolge, während der Kardinalaspekt die Darstellung einer Anzahl/Menge in Form einer Ziffer oder eines Zahlworts beinhaltet.</p>			
<p><u><i>Wie werden Anzahlen dargestellt? Werden verschiedene Zahldarstellungen (z.B. durch Gegenstandsvertreter) ermöglicht?</i></u></p> <p>Gegenstandsvertreter/Repräsentanten (Finger, Wendeplättchen, Striche usw.) dienen dem Übergang von der konkret handelnden Stufe zur ikonischen Stufe, da sie anstelle von realen Gegenständen eine Menge vertreten, die veranschaulicht werden kann und/oder mit der gerechnet werden kann.</p>			

Kriterien für die Bewertung von Arbeitsmaterialien und Lehrwerken im Mathematikunterricht

Lehrwerk, Veranschaulichungs-, Arbeits- oder Rechenmittel:			
<p><i>Wird durch das Material oder durch Abbildungen im Lehrwerk das Verharren auf dem zählenden Rechnen begünstigt und wie wird die Ablösung hin zugunsten nichtzählender (heuristischer) Rechenstrategien unterstützt?</i></p> <p>Werden auf den Abbildungen Möglichkeiten zur quasi-simultanen Erfassung von Teilmengen einer größeren Menge angeboten oder kann die Gesamtmenge nur durch Abzählen ermittelt werden?</p>			
<p><i>Erlaubt das Material/der Arbeitsauftrag Handlungen, die das elementare Verständnis für die mathematischen Operationen Addieren und Subtrahieren, Verdoppeln und Halbieren, Zerlegen und Zusammensetzen von Zahlen aufbauen und dieses Verständnis weiterentwickeln, stabilisieren und erweitern?</i></p>			
<p><i>In welcher Weise können durch das Material/die Aufgabenstellung vielfältige, individuelle Lösungswege für Rechenaufgaben ermöglicht werden? Verhindert das Material/die Aufgabenstellung individuelle Lösungswege?</i></p> <p>Individuelle Lösungswege zeigen, ob Lernende schematisches oder konzeptuelles Wissen anwenden und welches Vorwissen sie bereits nutzen.</p>			
<p><i>Welche produktiven Aufgaben- und/oder Übungsformate werden angeboten?</i></p> <p>Aufgaben: Zerlegen, Zusammensetzen, Verändern von Mengen, Formate: Zahlenhäuser, Zahlenmauern, Schöne Päckchen, Entdecker-Päckchen...</p>			