

Kurt HESS, Barbara HOHL, Zug

Mathwelt 1 – ein Lehrmittel für Kindergärten bis 2. Klassen

1. Anliegen und Adressaten

„Mathwelt 1“ entspricht einem in Entwicklung begriffenen, kompetenzorientierten Lehrmittel, welches vielfältige Lernbedürfnisse und -kulturen im Unterricht mit 4- bis 8-jährigen Kindern bedienen möchte. Dieses richtet sich betont an altersdurchmischte Klassen und (entwicklungs-/lernbedingt) heterogene Jahrgangsklassen. Die gemeinsamen Lernanlässe für heterogene Gruppen werden durch progressiv angelegte Aufgaben für homogenere Lerngruppen ergänzt. Als gemeinsamer Nenner gilt: Reichhaltige und natürlich differenzierende Aufgabenstellungen, dialogischer Austausch, Erforschen und Argumentieren, Mathematisieren und Darstellen sowie Eigenproduktionen sollen dazu beitragen, dass Kinder tragfähige mathematischen Kompetenzen aufbauen (vgl. Hess & Streit, 2015).

2. Struktur und Aufbau des Lehrmittels

Das Lehrmittel orientiert sich an 10 Themen (z.B. „Muster“, „Wie viele“, „Feste feiern“ oder „Geheimnisse im 1+1“). Diese sind jeweils in die Lernphasen Zugänge, Fokussierung, Training und Ergebnissicherung unterteilt.

Die *Zugänge* regen mit offenen Aufträgen u.a. zum Mathematisieren von Sachsituationen (Anwendungsorientierung) und zum Experimentieren mit sog. konstruktiven Materialien wie Muggelsteinen, Spielwürfeln oder Patternblocks an (Strukturorientierung). Die natürlichen Differenzierungsmöglichkeiten erlauben ein gemeinsames Lernen von Kindern mit betont heterogenen Lernvoraussetzungen.

Die *Fokussierung* enthält Aufgabenstellungen entlang der Kompetenzen des Schweizer Lehrplans 21. Die Aufgaben sind in Kompetenzniveaus aufgeteilt (hingegen *betont* nicht nach Klassen- oder Altersstufe) und etwas geschlossener gehalten als die Aufträge im Bereich Zugänge. Dennoch geben die Anregungen im didaktischen Begleitkommentar zahlreiche Hinweise zur Anreicherung, damit sie Kinder mit unterschiedlichen Lernvoraussetzungen gleichermaßen herausfordern.

Das Automatisieren in der Phase *Training* erfolgt mehrheitlich durch bekannte Regelspiele wie Memory oder Elfer raus, welche Gelegenheiten zum kommunikativen Austausch bieten.

Die *Ergebnissicherung* erfolgt gegen Ende der Themen, indem die Kinder z.B. ihre Ergebnisse und Erkenntnisse in einer Ausstellung präsentieren oder in einer Mathekonferenz diskutieren.

3. Aufbau von Grundkompetenzen. Beispiele aus ‚Wie viele?‘ und ‚Muster‘

Das Lehrmittel ermöglicht – analog dem Spiralprinzip, unter Berücksichtigung intra- und interindividuell divergierender Entwicklungen – wiederkehrend mathematisch grundlegende Einsichten. So werden z.B. ab Beginn *Vergleiche zwischen Anzahlen* angestellt (Wo hat es mehr / weniger?), die zu notwendigen *Zahlbeziehungen* führen, um Rechenstrategien zum 1+1 ‚Sinn-voll‘ nutzen zu können (vgl. Abschnitt 5).

Auch die folgenden Beispiele zeigen, wie Grundkompetenzen frühzeitig (im Sinne vorwegnehmenden Lernens) und über einen längeren Zeitraum aufgebaut werden. So lädt das Thema ‚Wie viele?‘ mit einem Wimmelbild zu *Zählanslässen* und zur Auseinandersetzung mit *Mengenvergleichen oder -veränderungen* ein. Die Bilder regen die Kinder an, selber mit einer ‚Zählbrille‘ Zahlen und Mengen in der Umwelt zu suchen und zu erforschen. Die Entdeckungen und Erkenntnisse werden mit Bildern, Zählstrichen oder geschriebenen Zahlen festgehalten und dialogisch ausgetauscht.

Auch in eher niveauspezifischen Angeboten liegt der Fokus wiederkehrend auf verschiedenen dargestellten und strukturierten Anzahlen wie Zählstrichen, Finger-, Punkte- oder Würfelbildern. Das 20er- und 100er-Punktefeld sollen - in Verbindung mit konstruktiven Materialien - sehr früh, explorativ und spielerisch genutzt werden. Bereits wenig fortgeschrittene Kinder würfeln, legen und vergleichen Karten mit Darstellungen, welche z.B. die *Kraft der 5* betonen oder *rasche Anzahlerfassungen* verlangen. Die frühzeitig und längerfristig aufgebauten Kompetenzen sollen schließlich zu einem denkenden Rechnen führen, zu dem nicht zuletzt eine 5er- und 10er-Orientierung beitragen (vgl. Abschnitt 5). In späteren Lernprozessen und allenfalls spezifischer ausgerichteten Übungen können die Kinder auf diesen Erfahrungen bauen.

Ein weiteres Beispiel: Die Einsicht, dass sich eine Menge unterschiedlich zerlegen und zusammensetzen lässt (*Teile-Ganzes-Prinzip*), ist eine grundlegende Voraussetzung für den Erwerb der Grundoperationen (Scherer & Moser Opitz, 2010). Vor diesem Hintergrund erhalten die Kinder im Thema ‚Wie viele?‘ offene und geführte Gelegenheiten, um Anzahlen mit konstruktiven Materialien zu legen, aufzuteilen, zu verändern, anzugleichen etc. Spätere Lerngelegenheiten regen an, Anzahlen in einer ‚guten Gestalt‘ darzustellen, so dass sie rasch erfasst werden können.

Schliesslich ein letztes Beispiel dafür, wie erste Themen Kompetenzen zum 1+1 aufbauen. Auch das Verdoppeln wird mit Handlungen und Anschauungsmitteln, gerne Fächer verbindend – z.B. mit Klecksbildern,

Spiegeln, Gestalten mit Muggelsteinen, Plättchen oder Streifen am 20er- und 100er-Feld – vorbereitet.

4. ‚Geheimnisse im 1+1‘

Die Beispiele zeigen, dass ab Vorschulalter Kompetenzen in Richtung Zählen, Teile-Ganzes-Prinzip, Kraft der 5, Bündeln und Verdoppeln aufgebaut werden. Auch das Thema ‚Geheimnisse im 1+1‘ geht von bildlich gestellten, offenen Sachaufgaben und Herausforderungen mit konstruktiven Materialien aus. Die Kinder knüpfen an ihren Vorerfahrungen und ihrem Vorwissen an und bereiten sich individuell und gemeinsam auf kommende Herausforderungen vor (vgl. Hess & Streit, 2015).

Die folgende Beschreibung beleuchtet den Aufbau von Strategien zum 1+1. Üblicherweise erfolgt dies in einer 1. Klasse, obschon das Lehrmittel weniger auf eine Stufung nach Schuljahren als auf sukzessive Kompetenzerweiterungen vom Kindergarten bis Ende der 2. Klasse setzt.

5. Strategien zum 1+1 bis 20

Die eher spielerischen Angebote im Vorschulbereich konzentrieren sich auf Handlungserfahrungen und Einsichten im Umgang mit Materialien und Anschauungsmitteln. Es wird (wie oben dargestellt) mit Würfeln gespielt, welche Anzahlen in Form von Zählstrichen, linear angeordneten Punkten, Fingerbildern oder Würfelbildern von 0 bis 5 oder von 1 bis 6 zeigen. Darin wird ein durchgehendes Prinzip deutlich: Nicht Belehren, Beibringen und A4-Formate Bekritzeln stehen im Zentrum, sondern die singuläre Orientierung an arithmetischen Bedeutsamkeiten, in Spielsituationen.

Die schulmathematische Ausrichtung geht von einer schrittweisen Erarbeitung einzelner Strategien zum 1+1 aus. Erst in einer zweiten Lernphase werden Beziehungen zwischen Zahlen und Operationen in produktiven Übungen oder sog. Entdeckerpäckchen erweitert und flexibilisiert.

Die erste Strategie geht von den Fingern bzw. Händen aus, welche Kinder von sich aus nutzen, wenn sie zählend rechnen. Diese dienen aber nicht als Zählinstrumente, sondern als Anschauungsmittel für die Beziehungen zwischen spontan gezeigten Fingerbildern und den Summen von $5+1$ bis $5+5$. Zur Strategie ‚Hände‘ gehören auch Tausch- (z.B. $5+3 / 3+5$) oder Umkehraufgaben ($8-3 / 8-5$). Die Hände können veranschaulichen: Entweder verschwinden die 3 Einzelfinger oder die ganze Hand (vgl. Abb.1). Solche operativen Beziehungen werden mit sog. ‚Hütchen‘ (vgl. Gaidoschik, 2007; Abb. 2) auch grafisch dargestellt und sind in jeder weiteren Strategie integrierender Bestandteil des Lernangebots.

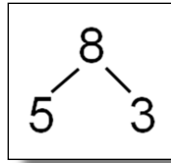
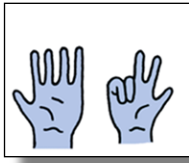


Abb. 1: Fingerbild 8

Abb. 2: Darstellung mit ‚Hütchen‘

Es folgen die Strategien ‚immer 10‘, ‚1 mehr, 1 weniger, 1 Unterschied‘, ‚2 mehr, 2 weniger, 2 Unterschied‘, ‚doppelt und Hälfte‘ mit Beziehungen zu Nachbaraufgaben, ‚Kraft der 5‘ als Variante des Zehnerübergangs (z.B. $8+7 = 5+5+3+2$) sowie ‚Kraft der 10‘, bestehend aus Summen mit 10 im einen oder anderen Summanden und Ableitungen im Sinne von Hilfsaufgaben ($9+7 = 10+7-1$).

Zu jeder Strategie gehört auch ein intensives Training mit sog. Strategiekarten in einer klassischen Übungsanlage mit Lernkartei. Die Vorderseite einer Karte enthält jeweils die Rechnung und die Rückseite gibt Hinweise auf die Strategie. Die Abbildungen 1 und 2 zeigen Beispiele für solche Rückseiten: z.B. ein Fingerbild oder ein Hütchen. Auf der Vorderseite könnten die Rechnungen $5+3$, $3+5$, $8-5$ oder $8-3$ stehen. Es ist entscheidend, dass die Rückseite auf die Strategie hinweist und nicht das Ergebnis verrät (vgl. Hess, 2015).

Es gibt viele Operationen, die je nach Kind und Situation mit anderen Strategien als den vorgeschlagenen gelöst werden (vgl. Hess, 2012). Deshalb dürfen die Kinder Karten auch neu beschriften, einer anderen Strategiegruppe zuordnen und in dieser üben. Wichtig ist, dass die Strategien nicht Privatsache der Kinder bleiben, sondern öffentlich besprochen werden.

Literatur

- Gaidoschik, M. (2007): Rechenschwäche vorbeugen. Das Handbuch für LehrerInnen und Eltern. Wien: öbv – hpt.
- Hess, K. & Streit, Ch. (2015). Anliegen und Absichten eines Lehrmittels für die Schuleingangsstufe. In Ch. Müller, L. Amberg, T. Dütsch, E. Hildebrandt, F. Vogt, E. Wannack (Hrsg.), Perspektiven und Potentiale in der Schuleingangsstufe (S. 113-125). Münster, New York, München, Berlin: Waxmann.
- Hess, K. (2015). Heterogene Lehr- und Lernbedürfnisse. 4bis8, H1, 20-22.
- Hess, K. (2012). Kinder brauchen Strategien. Eine frühe Sicht auf mathematisches Verstehen. Seelze: Klett&Kallmeyer.
- Scherer, P. & Moser Opitz, E. (2010). Fördern im Mathematikunterricht der Primarstufe. Heidelberg: Spektrum