

Mathe spielen?

Mathematische Spiele sollen mathematische Lernprozesse initiieren. Deshalb müssen sie didaktisch durchdacht sein.

Text: Kurt Hess

Gewisse Spiele kreieren und inszenieren die Kinder selbst, in anderen leiten vorgegebene Regeln oder didaktische Absichten. Zu erstern gehört das Freispiel, das insbesondere im Kindergarten als bewährte Konstante gilt. Eigentlich schade, dass diese individuellen Entfaltungsmöglichkeiten bisher keine beziehungsweise keine überzeugende schulische Entsprechung finden. Ungeachtet dessen gibt es aber auch gute Gründe für didaktisch angelegte Spiele, weil sie wesentlich dazu beitragen, Inhalte zu verstehen und Routinen zu erwerben.

Vorerst gilt es zu fragen, warum Spiele zum Mathelernen eingesetzt werden. Sicherlich nicht, um Mathe zu verschleiern, also frei nach dem Motto «im Spiel merken die Kinder nicht, dass es um Mathe geht». In der Regel treiben junge Kinder gern Mathe, sie zählen alles Mögliche oder sie streiten darüber, wer mehr bekommen hat. Offene Freispiele bieten Chancen, um aus verfügbarem Wissen und eigenen Erfahrungen Neues oder subjektiv Bedeutsames zu erschaffen. Die Konstruktionsräume gehören den Kindern, ihren eigenen Motiven und Motivationen. Eine Vermittlung zwischen dem von Kindern ausgehenden «Play» und dem von aussen gesteuerten «Game» könnte darin bestehen, diese als «Sowohl-als-auch» zu inszenieren. Vielleicht werden die Kinder während des Freispiels zunehmend spezifischer herausgefordert. In diese Richtung weist ein dreiphasiges Lernkonzept, das in «Mathwelt 1» für den gesamten 1. Zyklus vorgeschlagen wird (vgl. Hess, 2020). Die folgenden Spiele bekennen sich eindeutiger in Richtung *didaktischer* Absichten.

Spiele zur Annäherung an mathematische Konzepte

Eine mögliche Absicht, Spiele einzusetzen, steht mit Verstehen beziehungsweise mit der individuellen Annäherung an mathematische Konzepte in Verbindung.

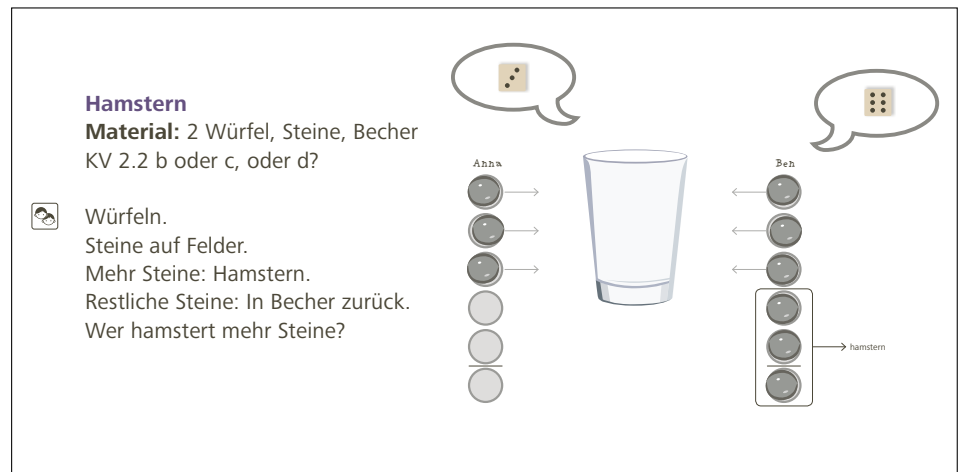


Abbildung 1: Hamstern (aus: Mathwelt 1, Arbeitsheft «Wie viele?», Kopiervorlage zur Aufgabe 2, S. 8).

Hamstern – ein Spiel für Anna und Ben

Die Kinder sammeln konkrete Erfahrungen mit dem abstrakten Konzept der Summe und der Differenz als Umkehroperationen. Dazu gehören die Gliederung von Anzahlen, das Ergänzen und die Subtraktion. Bei Spielbeginn befinden sich etwa 20 Steine in einem Glas oder Becher (vgl. Abb. 1). Das eine Kind würfelt und legt die Anzahl Steine aus dem Glas auf seine Kreise im Spielplan. Dann würfelt und legt das andere Kind. Dasjenige, das mehr Steine legen konnte, darf die Überzähligen hamstern. Die übrigen Steine werden wieder ins Glas zurückgelegt. Nun beginnt die zweite Runde. Das Spiel ist fertig, wenn das Glas leer ist. Wer hat mehr Steine gehamstert?

Das Spiel fordert zum Vergleichen von Anzahlen heraus – in Abbildung 1 sind die Steine linear aufgereiht. Die Kinder sollen Unterschiede ermitteln sowie Erfahrungen mit verschiedenen Spielplänen mit unterschiedlichen Darstellungen sammeln. Sie wählen den Spielplan selbst aus. Erfahrungen zeigen, dass sie kaum Spielpläne mit unstrukturierten Darstellungen wählen, weil «diese blöd sind, denn man muss zählen». Solche Erkenntnisse tragen zu einer

effektiven Mengenerfassung und -gliederung an strukturierten 10er-, 20er- oder 100er-Punktfeldern bei.

Mengen teilen – ein Spiel für Ennio und Ina

Auch dieses Spiel fordert den Vergleich zwischen Anzahlen sowie eine Annäherung an das Konzept des Verdoppelns und Halbierens heraus.

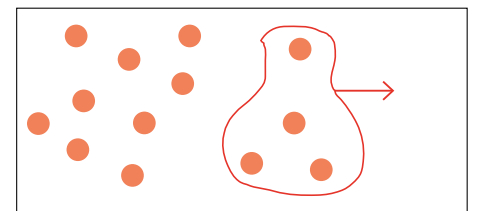


Abbildung 2: Mengen teilen (aus: Mathwelt 1, Arbeitsheft «Gross und klein», Aufgabe 7, S. 32).

Zwei Kinder trennen Glassteine abwechselnd in zwei ungleiche Teile (vgl. Abb. 2). Der eine Teil enthält also mehr und der andere weniger als die Hälfte. Ein Kind schiebt die jeweils kleinere Menge beiseite. Das zweite Kind teilt nun die grössere Einheit erneut in zwei ungleiche Teile.

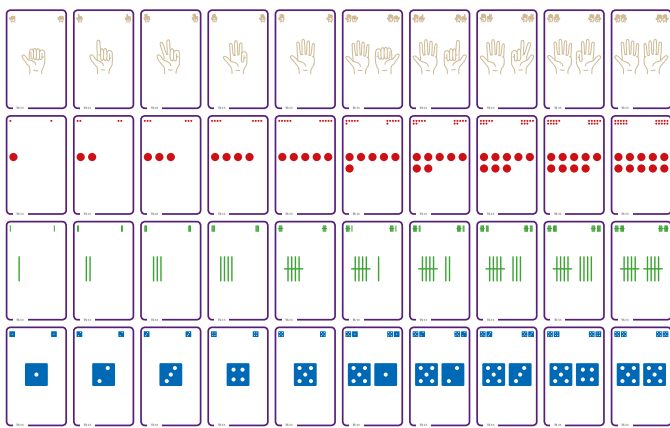


Abbildung 3: Weglegespiel «Anzahlen vergleichen»

(aus: Mathwelt 1, TS 1.1 zum AH «Wie viele?», filRouge S. 2).

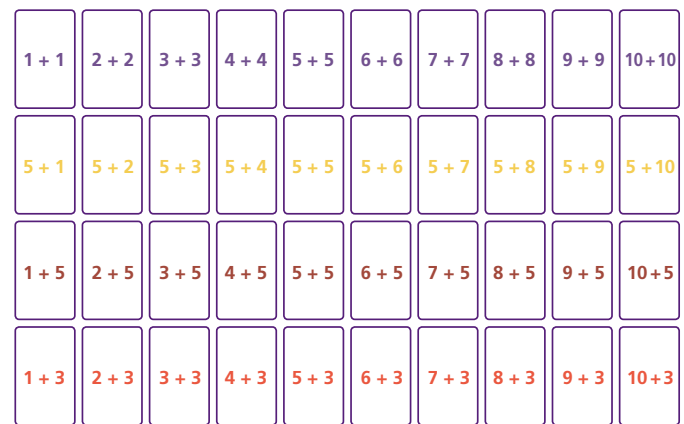


Abbildung 4: Weglegespiel «Plusaufgaben bis 20 vergleichen»

(vgl. Mathwelt 1, filRouge AH «Plus und minus», S. 2).

Das Spiel ist fertig, wenn jemand nicht mehr zwei *ungleiche* Teile bilden – also nur noch halbieren – kann. Gewisse Schlüsselzahlen spielen eine entscheidende Rolle: 3 ist die letzte Schlüsselzahl. Wer diese teilen kann, wird gewinnen. Wer also 5 in $4 + 1$ oder in $3 + 2$ teilt, entscheidet über den Sieg.

Die beiden Spiele zur Annäherung an grundlegende mathematische Konzepte belegen den berühmten Satz von Jérôme Bruner (1972, S. 44): «Jedem Kind kann auf jeder Entwicklungsstufe jeder Lehrgegenstand in einer intellektuell ehrlichen Form erfolgreich gelehrt werden.» Oder anders ausgedrückt, gilt für Spielanlagen, die auf grundlegenden mathematischen Konzepten beruhen und geeignete Handlungs- und Anschauungsmittel einbeziehen, die Aussage: «Konzepte, Begriffe und Einsichten entstehen beim Handeln, Wahrnehmen und (sprachlichen) Darstellen» (Hess, 2016, S. 73) beziehungsweise in Spielen, die zum wiederkehrenden Tun einladen und damit wertvolle Erfahrungen und Erkenntnisse ermöglichen.

Spiele zum Automatisieren

Hinter Spielen zur Automatisierung steht die didaktische Absicht, Routinen zu erwerben. Dazu gehören auswendig abrufbare Kernaufgaben, das Tauschen von Summanden und Faktoren oder das Vergleichen von Rechnungen. «Mathwelt 1» setzt im Automatisierungsbereich auf sogenannte Trainingsspiele. Diese sind anderen Formen – zum Beispiel Arbeitsblättern – weit überlegen, weil sie mit einfachen Regeln ein spezifisches Tun herausfordern, das im sozialen Spielverband kontrolliert wird. Die Bearbeitung eines Arbeitsblattes bietet nichts Vergleich-

bares. Das eine Kind löst Plusaufgaben vielleicht fingerzählend und ein anderes nutzt operative Beziehungen. Das Lernziel «Automatisieren» lässt sich damit kaum anvisieren. Die erwähnten Trainingsspiele folgen wichtigen Prinzipien: Sie dauern nur kurze Zeit und die Wiederholung bleibt attraktiv, weil man immer wieder gewinnen kann. Oder wie es Hans Aebli (1997) ausdrückt, soll das Üben (im Sinne des Automatisierens) «kurz, intensiv und verteilt» erfolgen. Darüber hinaus lassen sich die Spiele individualisiert einsetzen und einfach kontrollieren: Wenn ein Spiel «läuft», darf allen Kindern einer Spielgemeinschaft das Prädikat «erreicht» zur entsprechenden Spielabsicht vermittelt werden.

Weglegespiel – ein Spiel für Arlène

Am Weglegespiel wird deutlich, dass gleiche Spielregeln an verschiedene Inhalte und an Kinder mit unterschiedlichen Kompetenzen und Bedürfnissen gerichtet sind. Dies optimiert die Lernzeit insofern, als nur wenige Spiele instruiert werden müssen. Bezüglich Regeln ist zu unterscheiden, ob sie zu Paarbildungen (Memory, Schwarzer Peter, Domino), zur Bildung von Reihenfolgen (Elfer raus) oder zum Vergleichen anhalten. Zu Paarbildungen passen beispielsweise Nachbarzahlen, das Doppelte und die Hälfte oder Kernaufgaben mit Operationen auf den einen und Resultaten auf den anderen Karten. Reihenfolgen lassen sich mit Zählstrichen, Mustern oder operativen Strukturen bilden. Das Vergleichen kann sich auf Anzahlen oder mathematische Terme beziehen.

Im Weglegespiel werden Zahldarstellungen oder Plusaufgaben verglichen (vgl. Abb. 3).

Vorbereitung: Die Karten mit Fingerbildern (weiss), 10er-Punktefeldern (rot), Zählstrichen (grün) und Würfelbildern (blau) in einem Stapel mischen.

Umsetzung: Je vier Karten werden offen nebeneinandergelegt. Karten derselben Farbe sind zu vergleichen. Die jeweils kleinere Anzahl wird weggelegt. Wenn kein Vergleich (mehr) möglich ist, werden die nächsten vier Karten darübergelegt. Gesucht ist die grösste Anzahl jeder Farbe. Das Spiel eignet sich auch für Vergleiche zwischen Plusaufgaben bis 20 (oder bis 100). Die Spielregeln sind identisch (gleichfarbige Operationen vergleichen, kleinere weglegen), die Inhalte unterscheiden sich (Abb. 4).

Fazit

Didaktisch motivierte Spiele tragen wesentlich zur Optimierung mathematischer Lernprozesse bei. Dies allerdings nur, wenn sie gezielt in Richtung Annäherung an mathematische Konzepte und in Richtung Automatisieren eingesetzt werden. Weitere Spiele sollten auch zwischen «mentaler Vorstellungsbildung» und «Strategien üben» unterscheiden. Die Herausforderungen liegen nicht in erster Linie beim Erfinden von Spielen, sondern wesentlich bei deren spezifischem Einsatz beziehungsweise bei der Passung zwischen den Spielen und den didaktischen Absichten.

Prof. Dr. Kurt Hess

leitet die Professur und das Kompetenzzentrum «Mathematisches Denken und Lernen» an der PH Zug und ist Autor von «Mathwelt 1».

>>> Literatur <<<