

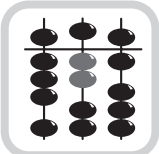


Zahlen zerlegen

Beim Bündeln haben die Kinder das Zerlegen von Zahlen schon kennen gelernt. Es bleibt für sie ein spannendes Spiel, wenn sie merken, wie sich aus Zerlegungen Rechnungen ergeben. Es ist eine Herausforderung, herauszufinden, wie viele Rechnungen es zu einer Zahl gibt.

Schwerpunkte der Arbeit und Beobachtung

 <p>Beziehungen zwischen Zahlen erkennen</p>	<p>Das Zerlegen einer Zahl in Summanden ist der Ausgangspunkt für das Rechnen mit den Zahlen. Zu jeder Zahl gehört eine bestimmte Anzahl Zerlegungen mit den entsprechenden Additionstermen.</p> <p>Wer findet eine Strategie, um alle Terme zu finden?</p> <p>→ die Zerlegbarkeit der Zahlen bis 20 erkennen</p>
 <p>Zahlen zerlegen</p>	<p>Die verschiedenen additiven Zerlegungen einer Zahl sind die Voraussetzung für viele Rechenoperationen. Aus der Erkenntnis der Zerlegbarkeit muss sich deshalb die Fertigkeit entwickeln, Zahlen nach Bedarf zerlegen zu können. Das Zerlegen und Ergänzen wird geübt.</p> <p>Wer kann Zahlen zerlegen und ergänzen?</p> <p>→ Zahlen bis 20 in Summanden zerlegen</p>
 <p>Operationen mit Handlungen und Situationen verbinden</p>	<p>Das Zerlegen und Vereinigen von Mengen ist ein erstes (statisches) Modell für die Addition. Das Zuordnen von Bildern und Termen verankert den Begriff der Addition.</p> <p>Wer kann zu Additions-Bildern eine Rechnung schreiben? Wer kann zu Additionen Bilder zeichnen?</p> <p>→ Rechengeschichten spielen, zeichnen oder schreiben</p>

Entwicklung der Operationen

Nicht alle Zahlaspekte eignen sich gleichermaßen als Grundlage für das Rechnen. Mit Nominalzahlen kann beispielsweise nicht operiert werden. Als Grundlage für die Operationen eignet sich der Maß-Aspekt der Zahlen (die Kardinalzahlen) am besten. Mit Gegenständen kann handelnd, in einer ersten Phase zählend, gerechnet werden.

Mengen werden zerlegt und den Zerlegungen werden Additionsterme zugeordnet. Damit werden Zahlen als zerleg- und verknüpfbare Rechenobjekte erfahren (Rechenzahl-Aspekt). In Bezug auf die Addition entsprechen diese Zerlegungen dem statischen Aspekt der Operation.

In einem zweiten Schritt werden Mengen durch Hinzufügen (Addition) und Wegnehmen (Subtraktion) von Elementen verändert, was dem dynamischen Aspekt der Operationen entspricht.

Die Grafik zeigt in ihrem unteren Teil die Entwicklungsschritte, die sich bei allen Operationen, den mündlichen und schriftlichen wiederholen. Ausgangspunkt sind immer Zerlegungen:

Zerlegungen der Zahlen

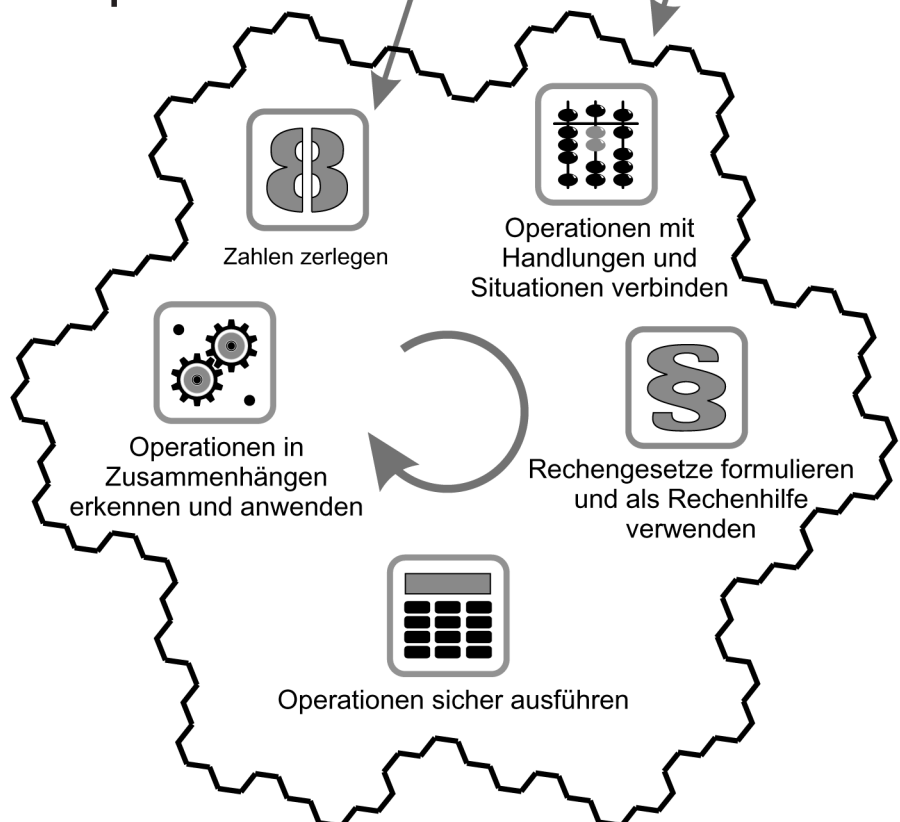
- Einspluseins: Zerlegen von Mengen in *Teilmengen*
- Einmaleins: *Bündeln*: Zerlegen in gleichmächtige Teilmengen
- Schriftliche Operationen: Zerlegen in *Stellenwerte*

Das Verständnis und die Beherrschung dieser Zerlegungen sind die Grundlage für alle Operationen. Die Übungen sind entsprechend wichtig und nach Bedarf immer wieder zu wiederholen.

Zahlen



Operationen



Aus dem Unterricht

Das Zerlegen von Mengen in Teilmengen bietet nach der Arbeit am Zahlenband weitere Möglichkeiten, die Grundlagen für die Addition und die Subtraktion zu erarbeiten.

Das Zerlegen ist bereits vorbereitet durch das von den Kindern gern und oft gespielte „Plättchen werfen“ (M0104). In früheren Klassen hatte ich versucht, das Zerlegen mit Zahlenhäusern zu veranschaulichen. Die Häuser hatten mehrere Stockwerke mit je gleicher Anzahl Fenster, die zum Teil erleuchtet, zum Teil dunkel waren. Zu einem Haus mit 5 Fenstern je Stockwerk gab es 6 Stockwerke. Die Kinder notierten zu jedem Stockwerk den passenden Term (bei drei hellen und zwei dunklen Fenstern zum Beispiel $5 = 3 + 2$). Es gab wenige Probleme, weil das systematische Vorgehen ja vorgegeben war. Hatte ein Haus nur leere Fenster, konnten die Kinder sie beliebig hell und dunkel ausmalen, jedes Stockwerk anders. Dann notierten sie die zugehörigen Terme. Anschließend zeichneten sie selbst Häuser, notierten im Giebel die Anzahl der Stockwerke, zeichneten die Fenster, malten sie aus, notierten die Terme. Dabei gab es oft mehrere gleiche Rechnungen. Kaum ein Kind ging systematisch vor. Eines Tages sagte Luzia: „Das gibt es gar nicht, dass in jedem Stockwerk immer ein Fenster mehr dunkel ist.“ Das kam mir sehr entgegen, weil mir die zeitraubende Beschäftigung mit den Fenstern nicht mehr einleuchtete.

Zwar biete ich immer noch Zahlenhäuser an (M0531), nun aber leere, oder lasse sie zeichnen, wobei Bild und Term miteinander verbunden werden und das systematische Vorgehen nicht mehr so wichtig ist. Oft entsteht mehrmals der gleiche Term, weil die Kinder nicht an die restlichen Stockwerke denken. Für sie ist jede Rechnung neu. So akzeptiere ich auch die Variante von Tina: Ein Dreier-Haus mit 4 Stockwerken und lauter schwarzen Fenstern. Der Kommentar von Tina: „Die sind in den Ferien. Deshalb sind alle Läden runter“. Dass sie viermal den gleichen Term hat, stört sie überhaupt nicht.

Daneben – und bald zur Hauptsache – haben die Kinder zweifarbige Plättchen (eine Seite rot, eine Seite blau) zur Verfügung. In Partnerarbeit lösen sie die Aufgaben „Rechnungen zu Zahlen finden“ (M0111, Lernbuch S. 32). Wie kann man eine bestimmte Anzahl von Plättchen immer wieder anders legen? Eifrig legen die Kinder in Partnerarbeit Beispiele. Immer zwei Paare vergleichen ihre Lösungen. Beim anderen Paar sehen sie viel eher doppelt vorkommende Beispiele oder merken, dass welche fehlen. Auf meine Frage,

wie man zeigen könnte, dass alle möglichen Beispiele da sind, kommen einige auf die Idee, die Plättchen zu ordnen: 10 rote: $0 + 10$, 1 blaues und 9 rote: $1 + 9$, etc. Sie merken, dass es zu 10 elf Terme gibt. Die Systematik zeigt sich am geordneten Bild, das den Kindern gefällt. Häuser mit Fenstern und die Vorstellung von Menschen, die dahinter wohnen, lenken nicht mehr ab. Bald werden die Plättchen bei vielen überflüssig, weil die Zahlenreihe ja auch die Ordnung zeigt. Und Damian gibt dann noch den Hinweis: „Immer eins mehr als die Zahl“.

Suna braucht weiter Plättchen, zählt immer wieder ab und notiert korrekt.

Muhamed hat mit dem Notieren ohne Plättchen Mühe, will aber keine mehr legen, weil es ihm zu mühsam ist. Er hat Probleme mit der Feinmotorik. Ich male dicke Holzschreiben zweifarbig an, aber das gefällt ihm auch nicht so recht. Da zeigt ihm Lea den „Trick“: Sie legt zehn rote Plättchen in eine Reihe und notiert $10 + 0$, dreht dann in der Reihe ein Plättchen um und notiert $9 + 1$ und erklärt: „Du musst nur eine Reihe legen und so lange drehen, bis die roten alle blau sind“. Muhamed gefällt das.

Die Kinder haben die Idee, mehr Terme auf Streifen zu schreiben. Die verteilen sie ungeordnet. Jedes Kind soll alle Terme zu einer oder mehreren Zahlen legen. Sie tauschen: „Ich brauche ..., dafür biete ich ...“. Ich habe Zeit mit einzelnen Kindern zu arbeiten.

Bei M0144 (Unsichtbare Würfelaugen) soll bei einem Würfel die untenliegende Zahl genannt werden. Einige merken rasch, dass sich die Zahlen zweier gegenüberliegender Seiten immer zu 7 ergänzen. Sie machen Tabellen. Damian und Lars ist es bald langweilig. Sie kommen von selbst auf die Idee, mit zwei Würfeln zu würfeln und dazu Rechnungen zu machen.

Diejenigen, die noch Mühe haben, nehme ich in den Halbkreis und lasse sie mit einem großen Schaumstoffwürfel würfeln. Einige raten. Einige versuchen, durch Aufzählen der sichtbaren Seiten den Wert der verdeckten Seite zu finden. Schließlich merken auch sie, dass es immer 7 gibt. Ich bin verwundert, dass das bei einigen so lange dauert.

Ein Hit wird M0236 (Schüttelrechner) – nachdem die Streichholzschachteln umgebaut und mit Perlen gefüllt sind. Das Einkleben des „Halbierungstreifens“, der nur halb so hoch sein darf wie die Schachtel, war eine Herausforderung. Dies hatte ich mir viel zu einfach vorgestellt. Die Schachteln werden mit einer bestimmten Anzahl Perlen ge-

füllt und entsprechend beschriftet. Die Kinder schütteln, ziehen die Schachtel halb auf, zählen die sichtbaren Perlen und berechnen die übrigen.

Da das Zerlegen für die Addition und die Subtraktion sehr wichtig ist, lasse ich den Kindern Zeit, das Thema zu vertiefen.

Wieder einmal stelle ich fest, wie schwierig es ist, etwas zu erklären. Das betrifft mich wie die Kinder. Auch wenn ich glaube, etwas ganz klar zu formulieren, kann es zuweilen nicht ankommen, erst recht nicht, wenn ich die Formulierung wiederhole oder ausführlicher werde. Ich merke, dass mir ein Prozess oder ein Ziel auch nicht immer ganz klar sind. Eine Auseinandersetzung mit den Zielen der Etappe hilft mir oft. Doch manchmal verstehe ich nicht, was in den Kindern vorgeht. Die Kinder haben Mühe, etwas, das sie sehr wohl vormachen können, in Worten zu formulieren. Andere sind nicht präzise, vergessen wichtige Zwischenschritte. Ich weiß: Um etwas erklären zu können, muss es einem selbst ganz klar sein. Aber der, der etwas erklärt, lernt dabei mindestens soviel wie der, dem etwas erklärt wird. Bei mir stelle ich fest, dass ich etwas, was ein Kind erklärt hat, oft noch

einmal wiederhole, auch wenn die Erklärung klar und ausreichend war. Bringt mich mein Lehrerbild dazu? Warum muss ich immer das letzte Wort haben?

Die Kinder machen im Lesen rasch Fortschritte. Immer mehr Kinder lesen den Etappenplan (Kopie des „Grundangebots“), den ich am Overheadprojektor vorstelle, wenn ich ein Modul einführe. Sie sind neugierig: Was ist das für ein Spiel? Was kann, was muss ich da machen? Mit wem kann ich spielen? Welches Material gehört dazu? Bei den angegebenen Zielen kommen Begriffe vor wie „Term“, „Summand“. Am Beispiel kann ich zeigen, was gemeint ist. Offenbar reicht das. Die Kinder brauchen die Begriffe nicht, sie spielen und rechnen. Manche Kinder haben noch Mühe mit dem Lesen. Sie sind oft noch zu sehr mit der Technik des Lesens beschäftigt, um auf den Inhalt achten zu können. Ihnen lese ich die Aufgabe nochmals vor, zeige das Spiel noch einmal, helfe bei der Bereitstellung des Materials.

Ich vergleiche das bisher Erreichte mit den Zielen des Lehrplans. Ich freue mich, bin erleichtert, weil ich sehe, dass die Kinder Fortschritte gemacht haben. In der Alltagsarbeit geht mir oft der Blick fürs Wesentliche verloren. Ich habe den Eindruck, mich mit tausend Kleinigkeiten herumschlagen zu müssen. Da macht so eine Standortbestimmung wieder Mut. Die Kinder sind auf guten Wegen!