

Wir teilen gerecht – Zahlzerlegung mit Hilfe der Schüttelbox

(Denia Orfanelli LA 2018 SSDL Offenburg)



1 Fachlicher Hintergrund

2 Lernchancen (Bezüge zum Bildungsplan 2016)

3 Material

4 Möglicher Unterrichtsablauf

5 Ziele/Kompetenzen

6 Anhang

7 Literatur

1 Fachlicher Hintergrund

Ein kardinales Zahlverständnis baut sich durch das Zerlegen von Zahlen auf (Teil-Ganzes-Beziehung). Die Additions- und Subtraktionsaufgaben können bis zur 10 durch das Zerlegen aufgegriffen werden. Ebenso gibt es die Möglichkeit, operative Strukturen zu entdecken und zu thematisieren. Zahlzerlegung bildet in den operativen Rechenstrategien eine wichtige Grundlage. Durch konkrete Bilder und Handlungen werden die SchülerInnen an die Zahlzerlegung im Zahlenraum bis 10 herangeführt (vgl. Padberg und Benz 2011, S. 41). Darüber hinaus soll eine Notation erfolgen. Durch diese verschiedenen Repräsentationsformen kommt das E-I-S-Prinzip (enaktiv, ikonisch, symbolisch) zum Tragen.

In dieser Lernumgebung wird das Material **Schüttelbox** verwendet, um die Schüler an die Zahlzerlegung heranzuführen. Durch den Steg in der Mitte der Box werden die Perlen beim Schütteln getrennt. Sie verteilen sich in beide Boxhälften.

Die enaktive Zerlegung der Zahlen in zwei Teilmengen wird mit der zeichnerischen Darstellungsform (ikonischer Darstellung) und ebenso der symbolischen Darstellung durch die Ziffer verbunden. Dies unterstützt die Erschließung der operativen Struktur der Zahlen bis 10 (vgl. Padberg und Benz 2011, S. 42–43).

Durch ständige Wiederholungen und produktive Übungen soll angestrebt werden, dass die verschiedenen Zerlegungen der Zahlen nach und nach automatisiert werden.

Nach dem ersten Kontakt durch die Schüttelbox an die Zahlzerlegung können im Anschluss weitere handlungsorientierte Zahlzerlegungsübungen gemacht werden, um die SchülerInnen von einer „zählenden zur quasi-simultanen, nicht zählenden Zahlauffassung“ (Padberg und Benz 2011, S. 43) zu begleiten. Die Zahlzerlegung bildet die Grundlage für den Aufbau des Zahlverständnisses und für das Rechnen. Ebenso werden Rechenstrategien davon abgeleitet (vgl. Padberg und Benz 2011, S. 43).

Bereits angesprochen wurde das E-I-S Prinzip, welches ebenso eine Grundlage für den Mathematikunterricht bildet. Das Übersetzen zwischen den verschiedenen Formen ist erforderlich, um flexibel Rechnen zu können (vgl. Padberg und Benz 2011, S. 44).

2 Lernchancen (Bezüge zum Bildungsplan 2016)

In den Leitgedanken zum Fach Mathematik formuliert der Bildungsplan 2016, dass „neben [...] Anwendungsorientierung [es auch die] Aufgabe des Mathematikunterrichts in der Grundschule [ist], den Kindern zu ermöglichen, auf ihrem Niveau mathematische Strukturen und Zusammenhänge zu entdecken, diese zu untersuchen und zu nutzen.“ (Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg 2016, S. 3).

Inhaltsbezogene Kompetenzen

Die Unterrichtsstunde ist im Kompetenzbereich „Zahlen und Operationen“ zu verorten. Sie erkennen Zusammenhänge innerhalb einer Zahl und werden lernen welche Beziehung und welche Zerlegung mit einer Zahl möglich ist. Angebahnt wird, dass die Schülerinnen und Schüler verschiedene Zahldarstellungen und Zahlbeziehungen im Zahlenraum bis 100“ (Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg 2016, S. 12) kennen.

Im Teilbereich „Zahldarstellungen und Zahlbeziehungen verstehen“ werden folgende inhaltsbezogene Kompetenzen ausgewiesen, über welche die Schüler am Ende der zweiten Klasse verfügen sollen. Die Schülerinnen und Schüler können:

- » (2) *„Anzahlen simultan und quasi-simultan erfassen und nennen (zum Beispiel Blitzblick, Fingerzahlen, ...) sowie Anzahlen auf verschiedene Weise darstellen (mit unterschiedlichen Materialien legen, an einem geeigneten Anschauungsmittel quasi-simultan einstellen, zeichnen)“ (Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg 2016, S. 12)*
- » (3) *„Zahleigenschaften und Zahlbeziehungen erkennen, beschreiben und darstellen (gerade – ungerade Zahlen, Vorgänger, Nachfolger, die Hälfte, das Doppelte, größer als, kleiner als, gleich, liegt nahe bei, liegt zwischen), insbesondere Zahlzerlegungen“ (Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg 2016, S. 12)*

Die *prozessbezogenen Kompetenzen Kommunizieren, Argumentieren, Problemlösen und Darstellen* werden mithilfe dieser Lernumgebung ebenfalls angebahnt. Voraussetzung dafür ist, dass immer wieder Raum für Fachgespräche mit und unter den Kindern geschaffen wird.

3 Material

- Schüttelboxen zur 6 (sodass in Partnerarbeit jeder 1 Schüttelbox hat)
- Aufkleber zur Markierung der Boxen und Gesichter
- Weitere Schüttelboxen für andere Zahlzerlegungen (1-8)
- Folie mit Lösungen und Folienstift

4 Möglicher Unterrichtsablauf

Einstieg:

Die Lehrperson bittet die SuS in den Kinositz. Sie erzählt eine Geschichte:

„Paul und Lydia haben 6 Perlen und wollen sie aufteilen“

L. zeigt Schüttelbox (darauf ist aufgeklebt ein Mädchen und ein Jungengesicht – auf der Rückseite klebt die Ziffer 6).

SuS sollen beschreiben, was sein könnte. L. schüttelt: stiller Impuls

Mögliche Schüleräußerungen:

- *„Jetzt hat Paul 4 Perlen und Lydia 2.“*
- *„Es ist nicht gerecht, dass Paul 4 hat und Lydia 2.“*

Die Lehrperson schüttelt wieder und sammelt weitere Schülerantworten.

Anschließend wird an der Tafel das Bild der Schüttelbox aufgemalt und gezeigt, wie dort Ergebnisse eingetragen werden (gleiche Struktur wie auf Arbeitsblatt).

Erarbeitungsphase 1: Partnerarbeit

In Partnerarbeit schütteln die Kinder abwechselnd mit der Schüttelbox 6. Anschließend notieren sie die Lösung auf dem Arbeitsblatt.

Differenzierung:

- Schüttelbox auf AB mit schon ausgefüllter linker Seite.
- Leere Schüttelbox (eigene Zahl aussuchen und teilen)

Zwischenaustausch

Die Lehrkraft fragt die Kinder: *„Wie bist du vorgegangen? Was hast du entdeckt?“*

Beispiele werden an der Tafel gesammelt und besprochen.

1. Möglichkeit für Erarbeitungsphase 2: Partnerarbeit

Kinder arbeiten wieder gemeinsam an der Schüttelbox 6.

2. Möglichkeit für Erarbeitungsphase 2:

AB. mit anderen Zahlen wird ausgeteilt (Differenzierung: offene Schüttelboxen mit frei wählbaren Zahlen).

Reflexion:

Zur Besprechung werden ausgewählte Schülerlösungen visualisiert:

Mögliche Impulsfragen:

„Was fällt euch auf?“, „Welche Zahlen sind gerecht aufteilbar, welche nicht?“

„Wie viele Möglichkeiten gibt es, die Sechs aufzuteilen?“

Mögliche Entdeckungen und mathematische Inhalte für die Auswertung:

- Gerade und ungerade Zahlen
- Tauschaufgaben: $4+2$ und $2+4$
- Zahlen der Zahlzerlegung werden links niedriger und rechts höher: $3+4 \rightarrow 2+5$
- Die Anzahl der Möglichkeiten der Zerlegung ist immer um 1 mehr als die Zahl selbst

5 Ziele/ Kompetenzen

Dimensionen	Ziele Die SchülerInnen...
Wissen, Kenntnisse Fertigkeiten, Reproduzieren	<ul style="list-style-type: none"> - wissen, wie die Schüttelbox funktioniert - kennen den Begriff „zerlegen“
Können, Fähigkeiten, Fertigkeiten, Zusammen-hänge herstellen, Anwendung	<ul style="list-style-type: none"> - können eine Zahl in zwei Teilmengen zerlegen - können für eine Zahl verschiedene Zahlzerlegungen finden - können eigene Zahlzerlegungen bei anderen Zahlen finden - können ihre Ergebnisse darstellen
Reflexion, Bewusstheit, Transfer	<ul style="list-style-type: none"> - können ihre Lösung begründen - können Auffälligkeiten bei der Zahlzerlegung einer bestimmten Zahl verbalisieren

6 Anhang

Arbeitsblätter

7 Literatur

Gold, Andreas (2015): Guter Unterricht. Was wir wirklich darüber wissen. Göttingen, Bristol, CT, U.S.A.: Vandenhoeck & Ruprecht. Online verfügbar unter <http://dx.doi.org/10.13109/9783666701726>.

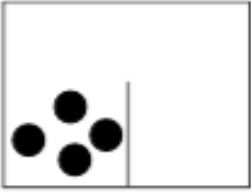
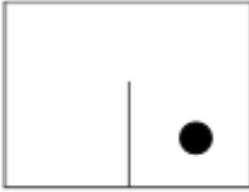
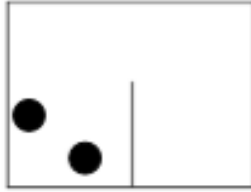

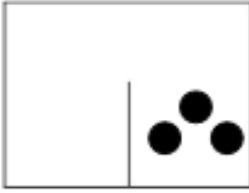
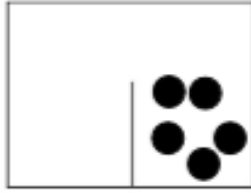






Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg (2016): Bildungsplan Grundschule Mathematik. Online verfügbar unter <http://www.bildungsplaene-bw.de/,Lde/LS/BP2016BW/ALLG/GS/M>, zuletzt geprüft am 07.10.2018.

Padberg, Friedhelm; Benz, Christiane (2011): Didaktik der Arithmetik. Für Lehrerbildung und Lehrerfortbildung. 4. erweiterte, stark überarbeitete Auflage. Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag (Mathematik Primarstufe und Sekundarstufe I + II).

































Arbeitsblatt 1 Vorderseite:

Name: _____	<u>Schüttelbox</u>	AB. 1
Die 6 zerlegen mit der Schüttelbox		
<div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 40px; margin: 0 auto; display: flex; align-items: center; justify-content: center;">6</div> <div style="border: 1px solid black; width: 160px; height: 80px; margin: 10px auto; display: flex; align-items: center; justify-content: center;"><div style="border-right: 1px solid black; width: 80px; height: 80px;"></div><div style="width: 80px; height: 80px;"></div></div> <div style="display: flex; justify-content: center; gap: 20px; margin-top: 10px;"><div style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 30px;"></div><div style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 30px;"></div></div>	<div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 40px; margin: 0 auto; display: flex; align-items: center; justify-content: center;">6</div> <div style="border: 1px solid black; width: 160px; height: 80px; margin: 10px auto; display: flex; align-items: center; justify-content: center;"><div style="border-right: 1px solid black; width: 80px; height: 80px;"></div><div style="width: 80px; height: 80px;"></div></div> <div style="display: flex; justify-content: center; gap: 20px; margin-top: 10px;"><div style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 30px;"></div><div style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 30px;"></div></div>	<div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 40px; margin: 0 auto; display: flex; align-items: center; justify-content: center;">6</div> <div style="border: 1px solid black; width: 160px; height: 80px; margin: 10px auto; display: flex; align-items: center; justify-content: center;"><div style="border-right: 1px solid black; width: 80px; height: 80px;"></div><div style="width: 80px; height: 80px;"></div></div> <div style="display: flex; justify-content: center; gap: 20px; margin-top: 10px;"><div style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 30px;"></div><div style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 30px;"></div></div>
<div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 40px; margin: 0 auto; display: flex; align-items: center; justify-content: center;">6</div> <div style="border: 1px solid black; width: 160px; height: 80px; margin: 10px auto; display: flex; align-items: center; justify-content: center;"><div style="border-right: 1px solid black; width: 80px; height: 80px;"></div><div style="width: 80px; height: 80px;"></div></div> <div style="display: flex; justify-content: center; gap: 20px; margin-top: 10px;"><div style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 30px;"></div><div style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 30px;"></div></div>	<div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 40px; margin: 0 auto; display: flex; align-items: center; justify-content: center;">6</div> <div style="border: 1px solid black; width: 160px; height: 80px; margin: 10px auto; display: flex; align-items: center; justify-content: center;"><div style="border-right: 1px solid black; width: 80px; height: 80px;"></div><div style="width: 80px; height: 80px;"></div></div> <div style="display: flex; justify-content: center; gap: 20px; margin-top: 10px;"><div style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 30px;"></div><div style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 30px;"></div></div>	<div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 40px; margin: 0 auto; display: flex; align-items: center; justify-content: center;">6</div> <div style="border: 1px solid black; width: 160px; height: 80px; margin: 10px auto; display: flex; align-items: center; justify-content: center;"><div style="border-right: 1px solid black; width: 80px; height: 80px;"></div><div style="width: 80px; height: 80px;"></div></div> <div style="display: flex; justify-content: center; gap: 20px; margin-top: 10px;"><div style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 30px;"></div><div style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 30px;"></div></div>
<div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 40px; margin: 0 auto; display: flex; align-items: center; justify-content: center;">6</div> <div style="border: 1px solid black; width: 160px; height: 80px; margin: 10px auto; display: flex; align-items: center; justify-content: center;"><div style="border-right: 1px solid black; width: 80px; height: 80px;"></div><div style="width: 80px; height: 80px;"></div></div> <div style="display: flex; justify-content: center; gap: 20px; margin-top: 10px;"><div style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 30px;"></div><div style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 30px;"></div></div>	<div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 40px; margin: 0 auto; display: flex; align-items: center; justify-content: center;">6</div> <div style="border: 1px solid black; width: 160px; height: 80px; margin: 10px auto; display: flex; align-items: center; justify-content: center;"><div style="border-right: 1px solid black; width: 80px; height: 80px;"></div><div style="width: 80px; height: 80px;"></div></div> <div style="display: flex; justify-content: center; gap: 20px; margin-top: 10px;"><div style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 30px;"></div><div style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 30px;"></div></div>	<div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 40px; margin: 0 auto; display: flex; align-items: center; justify-content: center;">6</div> <div style="border: 1px solid black; width: 160px; height: 80px; margin: 10px auto; display: flex; align-items: center; justify-content: center;"><div style="border-right: 1px solid black; width: 80px; height: 80px;"></div><div style="width: 80px; height: 80px;"></div></div> <div style="display: flex; justify-content: center; gap: 20px; margin-top: 10px;"><div style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 30px;"></div><div style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 30px;"></div></div>

Arbeitsblatt 1 Rückseite:

<p>6</p>  <p>4 <input type="checkbox"/></p>	<p>6</p>  <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p>	<p>6</p>  <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p>
<p>6</p>  <p><input type="checkbox"/> 0</p>	<p>6</p>  <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p>	<p>6</p>  <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p>
<p><input type="checkbox"/></p>  <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p>	<p><input type="checkbox"/></p>  <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p>	<p><input type="checkbox"/></p>  <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p>
<p><input type="checkbox"/></p>  <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p>	<p><input type="checkbox"/></p>  <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p>	<p><input type="checkbox"/></p>  <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p>

Arbeitsblatt 2 Vorderseite:

Name: _____	<u>Schüttelbox</u>				AB. 2
	2	2	2	2	
					
					
	3	3	3	3	
					
					
	4	4	4	4	
					
					
	4	4	4	4	
					
					

Arbeitsblatt 2 Rückseite:

Name: _____	<u>Schüttelbox</u>			AB. 2
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">5</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">5</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">5</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">5</div>	
<div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 80px; margin: 5px auto;"></div>	<div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 80px; margin: 5px auto;"></div>	<div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 80px; margin: 5px auto;"></div>	<div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 80px; margin: 5px auto;"></div>	
<div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100px;"><div style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 30px;"></div><div style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 30px;"></div></div>	<div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100px;"><div style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 30px;"></div><div style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 30px;"></div></div>	<div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100px;"><div style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 30px;"></div><div style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 30px;"></div></div>	<div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100px;"><div style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 30px;"></div><div style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 30px;"></div></div>	
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">5</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">5</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">5</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">5</div>	
<div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 80px; margin: 5px auto;"></div>	<div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 80px; margin: 5px auto;"></div>	<div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 80px; margin: 5px auto;"></div>	<div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 80px; margin: 5px auto;"></div>	
<div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100px;"><div style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 30px;"></div><div style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 30px;"></div></div>	<div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100px;"><div style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 30px;"></div><div style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 30px;"></div></div>	<div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100px;"><div style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 30px;"></div><div style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 30px;"></div></div>	<div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100px;"><div style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 30px;"></div><div style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 30px;"></div></div>	
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">5</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">5</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">5</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">5</div>	
<div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 80px; margin: 5px auto;"></div>	<div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 80px; margin: 5px auto;"></div>	<div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 80px; margin: 5px auto;"></div>	<div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 80px; margin: 5px auto;"></div>	
<div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100px;"><div style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 30px;"></div><div style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 30px;"></div></div>	<div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100px;"><div style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 30px;"></div><div style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 30px;"></div></div>	<div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100px;"><div style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 30px;"></div><div style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 30px;"></div></div>	<div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100px;"><div style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 30px;"></div><div style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 30px;"></div></div>	
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">5</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">5</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">5</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">5</div>	
<div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 80px; margin: 5px auto;"></div>	<div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 80px; margin: 5px auto;"></div>	<div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 80px; margin: 5px auto;"></div>	<div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 80px; margin: 5px auto;"></div>	
<div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100px;"><div style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 30px;"></div><div style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 30px;"></div></div>	<div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100px;"><div style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 30px;"></div><div style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 30px;"></div></div>	<div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100px;"><div style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 30px;"></div><div style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 30px;"></div></div>	<div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100px;"><div style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 30px;"></div><div style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 30px;"></div></div>	