

## Anregungen zum Öffnen von Mathematikaufgaben

Die Konstruktion bzw. Anpassung von Aufgaben für den eigenen Unterricht ist ein leicht zu erlernendes Handwerk (vgl. Leuders, 2009). Bei der Unterrichtsvorbereitung ermöglichen es verschiedene Methoden „geschlossene“ Aufgaben zu öffnen (vgl. KIRA; <http://kira.dzlm.de/078>). Im Folgenden soll beispielhaft an konkreten Aufgabenstellungen dargestellt werden, wie dies schnell und einfach gelingen kann.

### 1. Öffnen durch Weglassen von Informationen

#### **Beispiel: Zahlen(-raum)**

Durch das Weglassen konkreter Zahlen können Aufgaben hinsichtlich der Höhe des Zahlenraums, in dem die Kinder rechnen, geöffnet werden.

Leistungsschwächere Zweitklässler können sich beispielsweise Aufgaben im 10/20er-Raum aussuchen, leistungsstärkere Kinder probieren sich möglicherweise schon im großen Einmaleins aus.

geschlossen	geöffnet
Zeichne zu jeder Aufgabe ein passendes Punktfeld. $6 \times 7$ $8 \times 9$ $4 \times 8$	Erfinde Malaufgaben. Zeichne passende Punktefelder.

#### **Beispiel: Anzahl möglicher Lösungen**


Aufgaben können hinsichtlich der Anzahl möglicher Lösungen geöffnet werden, indem Informationen weggelassen werden. Dies fordert die Kinder dazu auf, sich die fehlenden Informationen selbst herzuleiten (vgl. KIRA; <http://kira.dzlm.de/fermi>), wodurch sich die Anzahl der Lösungsmöglichkeiten erhöht. Die Lernenden müssen sich dadurch viel intensiver mit der Aufgabe auseinandersetzen.

geschlossen	geöffnet
Auf einer zweispurigen Autobahn ist Stau. Auf jeder Spur stehen <b>64 Autos</b> . Wie viele Autos stehen im Stau?	Wie viele Autos stehen im Stau, wenn die Autobahn 2 Spuren hat und der Stau 1 km lang ist?

## 2. Öffnen durch Weglassen von Informationen

### Beispiel: Rechenoperation

Aufgaben können hinsichtlich der Rechenoperation geöffnet werden. Durch das Weglassen einer Frage und das Hinzufügen von Informationen (Tabelle rechts) sind mehrere Rechenoperationen möglich. Die Schülerinnen und Schüler können sich je nach Leistungsstand leichtere Fragen („Wie teuer sind 6 Patronen und 1 Tintenglas?“) oder schwierigere Fragen („Ist es günstiger ein Paket Tintenpatronen oder ein Tintenglas zu kaufen?“) ausdenken und beantworten.

geschlossen	geöffnet																		
<p>Eine Tintenpatrone kostet 0,15 Euro.  <b>Fülle die Tabelle weiter aus.</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> </tr> <tr> <th>Patrone</th> <th>Patronen</th> <th>Patronen</th> <th>Patronen</th> <th>Patronen</th> <th>Patronen</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,15</td> <td>0,30</td> <td>0,45</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> 	1	2	3	4	5	6	Patrone	Patronen	Patronen	Patronen	Patronen	Patronen	0,15	0,30	0,45				<p>In einer Tintenpatrone ist 1 ml Tinte. 6 Tintenpatronen kosten ungefähr 0,90 Euro. In einem Tintenglas zum Nachfüllen sind 30 ml Tinte. Es kostet 2,00 Euro (Wittmann &amp; Müller, 2004).</p> <p>Stelle eine Frage zum Text und beantworte sie.</p>
1	2	3	4	5	6														
Patrone	Patronen	Patronen	Patronen	Patronen	Patronen														
0,15	0,30	0,45																	

### Beispiel: Vorgehensweise

Aufgaben können hinsichtlich der Vorgehensweise geöffnet werden, in dem den Kindern der Rechenweg zur Lösung eines Problems freigestellt wird bzw. indem

Aufgaben verwendet werden, die generell unterschiedliche Vorgehensweisen zulassen (vgl. ‚Verschiedene Vorgehensweisen ermöglichen‘).

geschlossen	geöffnet
Löse die Aufgaben: $62 + 15 =$ $60 + 10 =$ $2 + 5 =$  $19 + 29$ $77 + 16$ $23 + 46$ $59 + 31$ Immer Zehner plus Zehner und Einer plus Einer!	Rechne die Aufgaben möglichst schlau: $62 + 15 =$ $19 + 29 =$ $77 + 16 =$  Denke dir weitere Aufgaben aus und löse sie.

### 3. Öffnen durch Umkehren

#### Beispiel: Zielumkehr

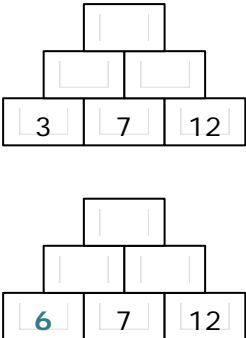
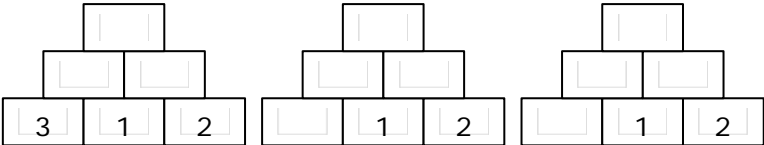
Aufgaben können geöffnet werden, indem das ursprüngliche Ziel als Ausgangspunkt gewählt wird. So können die Kinder unterschiedlich schwierige Aufgaben wählen. Zudem kann der Austausch über Strategien angeregt werden.

geschlossen	geöffnet
Rechne aus!  $8 + 7 =$ $9 + 6 =$ $10 + 5 =$	Finde möglichst schlau verschiedene Plusaufgaben mit dem Ergebnis 15.

## 4. Öffnen durch Verändern

### Beispiel: Variation der Ausgangssituation

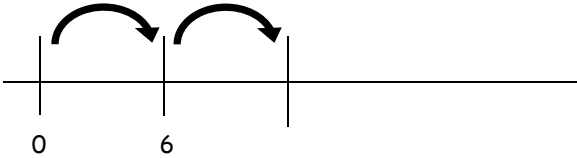
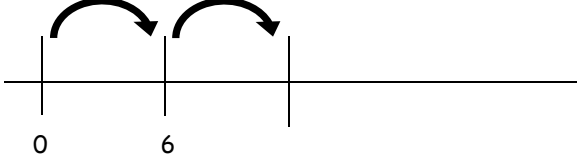
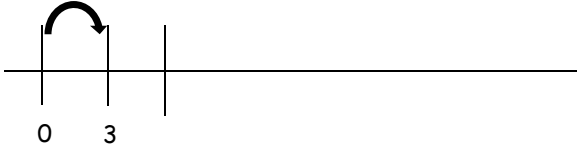
Aufgaben können geöffnet werden, indem die Kinder die Ausgangssituation selbstständig um unterschiedlich hohe Werte variieren dürfen. So haben sie die Möglichkeit, je nach Leistungsstand entsprechende Zahlenwerte zu wählen.

geschlossen	geöffnet
<p>Rechne aus.</p> 	<p>Erhöhe den linken Eckstein.          Was passiert mit dem Deckstein?</p> 

## 5. Öffnen durch Beschreiben und Begründen

### Beispiel: Aufforderung zur Begründung gemachter Entdeckungen

Aufgaben können durch die Aufforderung zur Begründung geöffnet werden, wodurch die Kinder ihre individuellen Entdeckungen beschreiben und erklären müssen, was neben dem Austausch über mathematische Strukturen (vgl. ‚Den gemeinsamen Austausch anregen‘) gleichzeitig viele verschiedene Ergebnisse und Begründungsversuche hervorruft.

geschlossen	geöffnet
<p>Einmaleins mit 6</p> <p>In Sechser-Sprüngen vorwärts.</p> 	<p>Einmaleins</p> <p>Mache drei Sechser-Sprünge.</p>  <p>Mache sechs Dreier-Sprünge.</p>  <p>Was fällt dir auf? Warum ist das so?</p>

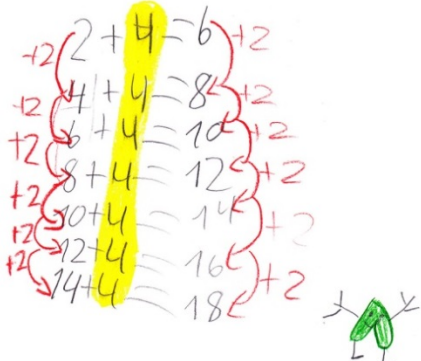
## 6. Öffnen durch Eigenproduktionen

### Beispiel: Erfinderaufgaben

Aufgaben können mithilfe der Aufforderung Eigenproduktionen („Erfinderaufgaben“, vgl. auch Sundermann & Selter, 2006) zu erstellen geöffnet werden. Aufgabenstellungen wie beispielsweise „Erfinde selbst Aufgaben“ können auf nahezu jedes Thema angewendet werden und geben den Kindern maximale Freiheit im Entfalten ihrer mathematischen Fähigkeiten.

Name: \_\_\_\_\_

1. Erfinde eigene Plusaufgaben.



„Erfinde eigene Plusaufgaben.“

## Zitierte Literatur und Links

Büchter, A. & Leuders, T. (2005). *Mathematikaufgaben selbst entwickeln*.  
Berlin: Cornelsen.

KIRA. Material. Unterricht – offen & zielorientiert. *Lösungsvielfalt am Beispiel offener Aufgaben*. <http://kira.dzlm.de/078>

KIRA. Beispiele. Bauernhofaufgabe. *Wie viele Kühe bräuchte man, um die ganze Schule eine Woche lang mit Milch zu versorgen? Kinder bearbeiten eine Fermi-Aufgabe*. <http://kira.dzlm.de/fermi>

Krauthausen, G. & Scherer, P. (2007). *Einführung in die Mathematikdidaktik*.  
Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag.

Leuders, T. (2009). *Intelligent üben und Mathematik erleben*.  
[https://home.ph-freiburg.de/leudersfr/preprint/2009\\_leuders\\_intelligent\\_ueben\\_mathemagische\\_momente.pdf](https://home.ph-freiburg.de/leudersfr/preprint/2009_leuders_intelligent_ueben_mathemagische_momente.pdf)

Rasch, R. (2007). *Offene Aufgaben für individuelles Lernen im Mathematikunterricht der Grundschule 1 + 2*. Seelze: Friedrich Verlag.

Sundermann, B. & Selzer Ch. (2006). *Beurteilen und Fördern im Mathematikunterricht*. Berlin: Cornelsen.

Wittmann, E. Ch. & Müller, G.N. (2012). *Das Zahlenbuch 4*. Leipzig: Klett.