

PRÄSENZÜBUNG

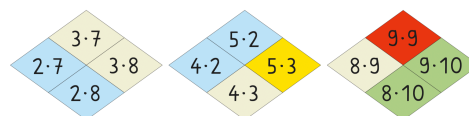
Mathematisches Argumentieren im kleinen Einmaleins



Austausch in Kleingruppen

Erkundungen an der Einmaleinstafel

Rechts sind Rautenausschnitte aus der Einmaleinstafel gegeben. Wir betrachten in diesen Ausschnitten jeweils die Zeilensumme ($2 \cdot 7 + 3 \cdot 8 =$) und die Spaltensumme ($3 \cdot 7 + 2 \cdot 8 =$).

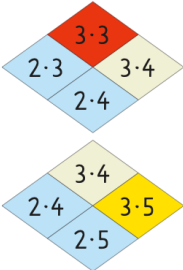


- Rechnen Sie einige Zeilen- und Spaltensummen eines Rautenausschnitts aus.
- Welche Gesetzmäßigkeit vermuten Sie hinter den Ergebnissen?
- Begründen Sie diese Vermutung zunächst formal (algebraisch), um den allgemeinen, strukturellen Zusammenhang offenzulegen.
- Entwickeln Sie eine inhaltlich-anschauliche Begründung unter Verwendung der räumlich-simultanen Grundvorstellung der Multiplikation.

Diese Aufgabenteile sollen Sie in der jeweiligen Tabellenzelle der nächsten Seite bearbeiten. Reflektieren Sie zudem über Ihre Vorgehen mittels des folgenden Arbeitsauftrags:

- Markieren Sie neben den Bearbeitungen der Aufgabenteile **a.-d.**, um welchen Typ von Argumentation es sich handelt, welche Funktion die Argumente jeweils erfüllen und in welcher Stufe Sie sich im Argumentationsprozess befinden.

Typen	Funktionen	Stufen
Experimentell <ul style="list-style-type: none"> Prüfen eines Sachverhalts anhand von Einzelbeispielen keine abschließende Gewissheit über die Gültigkeit des untersuchten Sachverhalts 	Entdeckung <ul style="list-style-type: none"> Erforschen neuer Zusammenhänge 	Entdecken <ul style="list-style-type: none"> Generieren von Beispielen Suche nach Mustern und Strukturen
Inhaltlich-anschaulich <ul style="list-style-type: none"> „Konstruktionen und Operationen, von denen intuitiv erkennbar ist, dass sie sich auf eine ganze Klasse von Beispielen anwenden lassen“ 	Erklärung <ul style="list-style-type: none"> Einsicht, warum eine Aussage wahr ist 	Vermuten <ul style="list-style-type: none"> Aussagen anhand von Beispielen testen (Allgemeine) Aussagen über mathematische Zusammenhänge und Auffälligkeiten anstellen („Das ist immer ...“)
Formal-deduktiv <ul style="list-style-type: none"> Wissenschaftliches Vorgehen, das sich formaler Sprache und logischer Schlussfolgerungen bedient 	Verifikation <ul style="list-style-type: none"> Überzeugung von der Richtigkeit einer Aussage 	Hinterfragen <ul style="list-style-type: none"> Suche nach Gegenbeispielen Erkennen einer Begründungsnotwendigkeit („Warum stimmt das?“, „Stimmt das immer?“) Begründen <ul style="list-style-type: none"> Wahrheitsgehalt der Aussage untersuchen Vom Einzelbeispiel zum Allgemeinen

Aufgabenbearbeitung	e.
<p>a. Beispiele ausrechnen</p>  <p> $2 \cdot 3 + 3 \cdot 4 =$ $3 \cdot 3 + 2 \cdot 4 =$ </p> <p> $2 \cdot 4 + 3 \cdot 5 =$ $3 \cdot 4 + 2 \cdot 5 =$ </p>	<p>Typen</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Experimentell <input type="checkbox"/> Inhaltlich-anschaulich <input type="checkbox"/> Formal-deduktiv <p>Funktionen</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Entdeckung <input type="checkbox"/> Erklärung <input type="checkbox"/> Verifikation <p>Stufen</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Entdecken <input type="checkbox"/> Vermuten <input type="checkbox"/> Hinterfragen <input type="checkbox"/> Begründen
<p>b. Gesetzmäßigkeit („Die Zeilensumme ist <i>immer</i> ...“)</p>	<p>Typen</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Experimentell <input type="checkbox"/> Inhaltlich-anschaulich <input type="checkbox"/> Formal-deduktiv <p>Funktionen</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Entdeckung <input type="checkbox"/> Erklärung <input type="checkbox"/> Verifikation <p>Stufen</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Entdecken <input type="checkbox"/> Vermuten <input type="checkbox"/> Hinterfragen <input type="checkbox"/> Begründen
<p>c. Formaler Beweis</p>	<p>Typen</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Experimentell <input type="checkbox"/> Inhaltlich-anschaulich <input type="checkbox"/> Formal-deduktiv <p>Funktionen</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Entdeckung <input type="checkbox"/> Erklärung <input type="checkbox"/> Verifikation <p>Stufen</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Entdecken <input type="checkbox"/> Vermuten <input type="checkbox"/> Hinterfragen <input type="checkbox"/> Begründen
<p>d. Inhaltlich-anschauliche Begründung</p>	<p>Typen</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Experimentell <input type="checkbox"/> Inhaltlich-anschaulich <input type="checkbox"/> Formal-deduktiv <p>Funktionen</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Entdeckung <input type="checkbox"/> Erklärung <input type="checkbox"/> Verifikation <p>Stufen</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Entdecken <input type="checkbox"/> Vermuten <input type="checkbox"/> Hinterfragen <input type="checkbox"/> Begründen