



# Haus 9: Fortbildungsmaterial – Lernstände wahrnehmen

## Modul 9.2

„Informative Aufgaben und informative Gespräche“

$$\begin{array}{r} \underline{701-698} \\ 7 \ 0 \ 1 \\ - \ 6 \ 9 \ 8 \\ \hline 1 \ 1 \ 3 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \underline{687-305} \\ 6 \ 8 \ 7 \\ - \ 3 \ 0 \ 5 \\ \hline 3 \ 8 \ 2 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \underline{736-432} \\ 7 \ 3 \ 6 \\ - \ 4 \ 3 \ 2 \\ \hline 3 \ 0 \ 4 \end{array}$$

Denkwege durch informative Aufgaben erheben





# Hinweise zu den Lizenzbedingungen



**Diese Folie gehört zum Material und darf nicht entfernt werden.**

- Dieses Material wurde vom PIKAS-Team für das Deutsche Zentrum für Lehrerbildung Mathematik (DZLM) konzipiert und kann unter der **Creative Commons Lizenz BY-SA: Namensnennung – Weitergabe unter gleichen Bedingungen 4.0 International** weiterverwendet werden.
- Das bedeutet: Alle Folien und Materialien können für Zwecke der Aus- und Fortbildung unter der Bedingung heruntergeladen, verändert und genutzt werden, dass alle Quellenangaben erhalten bleiben, PIKAS als Urheber genannt und das neu entstandene Material unter den gleichen Bedingungen weitergegeben wird.
- Von der Weitergabe ausgenommen sind Fotos, die erkennbar reale Personen zeigen.
- Bildnachweise und Zitatquellen finden sich auf den jeweiligen Folien bzw. in den Zusatzmaterialien.
- Weitere Hinweise und Informationen zu PIKAS finden Sie unter <http://pikas.dzlm.de>.



# Schriftliche Subtraktion: Für Bea kein Problem?

$$\underline{746-532}$$

$$\begin{array}{r} 746 \\ - 532 \\ \hline 214 \end{array}$$





# Zielsetzungen der Fortbildung

---

- Verschiedene Formen *informativer Aufgaben* kennen lernen.
- (Theorie-)Wissen über Fehler als notwendige Voraussetzung zur Diagnose und Förderung wahrnehmen.
- Ein Bewusstsein für besonders informative Aufgaben zur Erhebung von Fehlermustern entwickeln.
- Das Potenzial *informativer Aufgaben* erkennen.





# Aufbau der Fortbildung

---

## 1. Informative Aufgaben

- Definition
- vier Formen informativer Aufgaben

## 2. Fehler im Lernprozess

## 3. Informative Aufgaben zur Analyse von Fehlern am Beispiel der schriftlichen Subtraktion

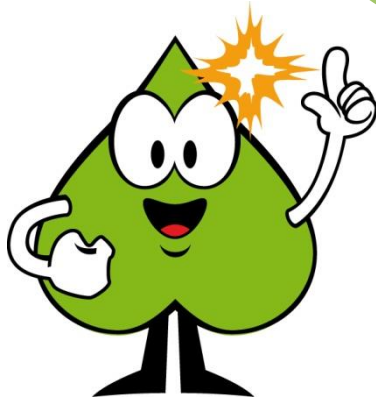
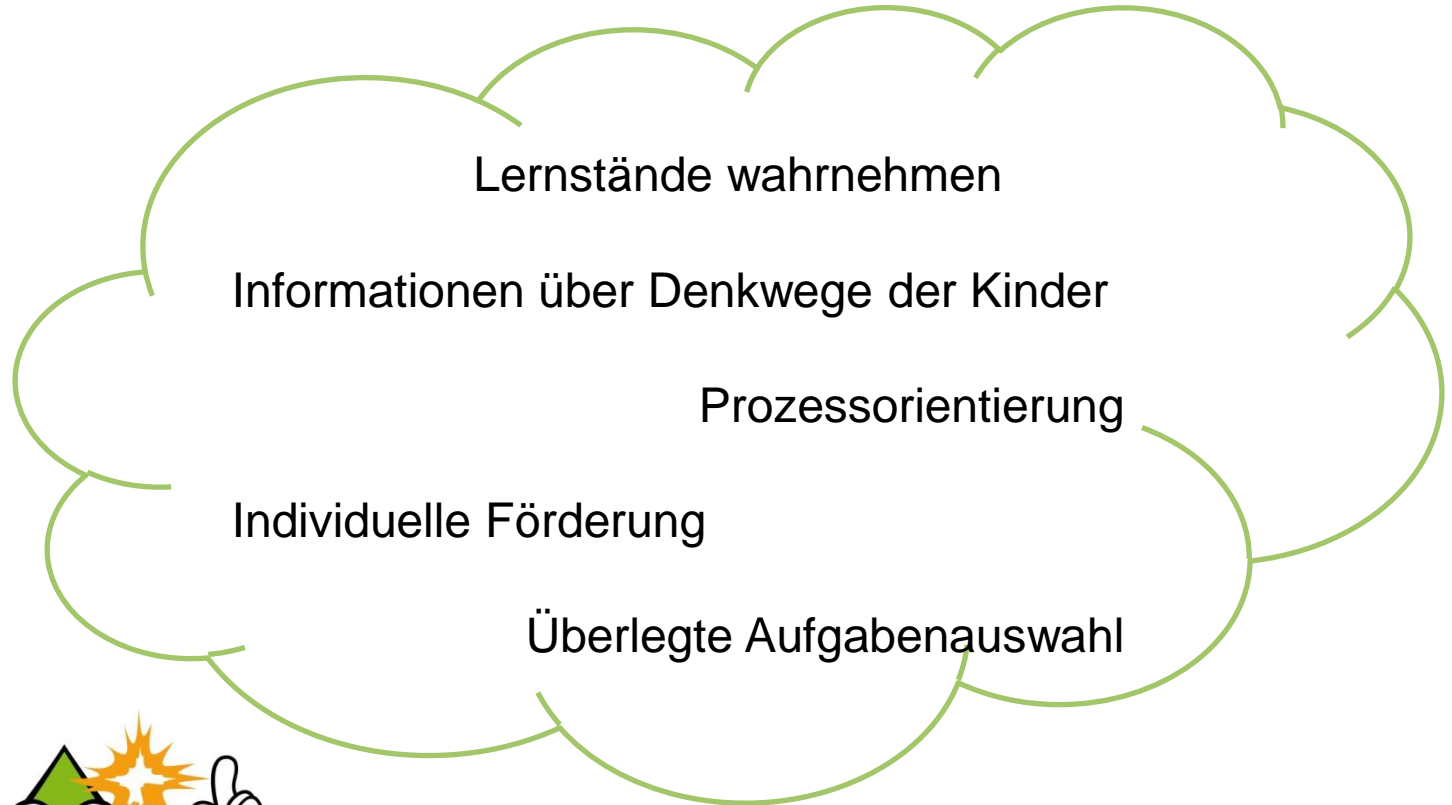
- Schwierigkeiten bei der schriftlichen Subtraktion
- Typische Fehlermuster
- Erstellung eines informativen Aufgabensatzes zur Analyse von Fehlermustern / Was sind besonders informative Aufgaben zur Analyse von Fehlern?
- Analyse ausgewählter Schülerdokumente zur schriftlichen Subtraktion

## 4. Diskussion





# 1. Informative Aufgaben





# 1. Informative Aufgaben

---

Idealtypisch gibt es **vier Formen** *informativer Aufgaben*:

- Aufgabenvariationen
- Nebenrechnungen
- Vorgehensweisen darstellen
- *Zusammenhängende Aufgaben*





# Aufgabenvariationen

Veränderung der Darstellung oder Situation kann bei Kindern bei der gleichen Grundaufgabe zu verschiedenen Vorgehensweisen führen.



3 Kinder.  
Wie viele Mars für jedes Kind?

$$12 : 3 = ?$$

Bildquelle: Hengartner & Röthlisberger (1999), in Hengartner, E. (Hg.). Mit Kindern lernen, S. 39

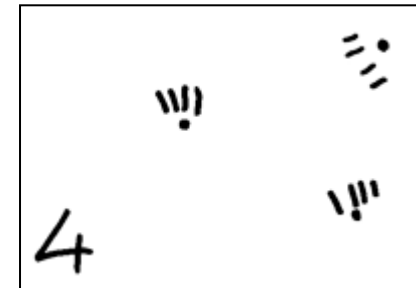




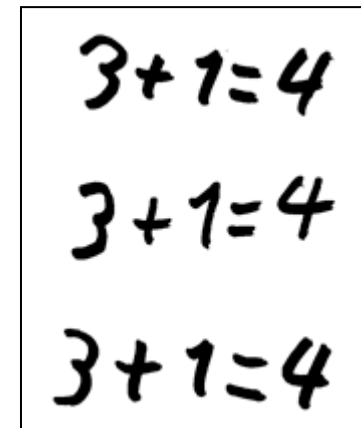


# Aufgabenvariationen

Vorgehensweisen von Zweitklässlern vor der Einführung von Multiplikation und Division im Unterricht



Janinas Lösungsweg



Karolas Lösungsweg

Bildquelle: Hengartner & Röthlisberger (1999), in Hengartner, E. (Hg.). Mit Kindern lernen, S. 39





# Nebenrechnungen

Nebenrechnungen geben zusätzlich zu den Ergebnissen Einsicht in die Lösungswege und Fähigkeiten der Kinder.

## 2. Schöne Aufgaben

Rechne die Aufgaben aus.

Erfinde mindestens 3 weitere passende Aufgaben.

$$446 - 57 = \underline{389}$$

$$447 - 58 = \underline{389}$$

$$449 - 60 = \underline{389}$$

$$459 - 70 = \underline{389}$$

$$559 - 170 = \underline{389}$$

$$\begin{array}{r} 469 - 80 = 389 \\ 478 - 80 = 389 \\ 489 - 100 = 389 \end{array}$$

Was fällt dir auf?  $\nabla! \nabla$   
Mir fällt auf das alle aufgaben gleich sind.

Hier ist Platz für deine Rechnungen:

$$\begin{array}{r} 446 \\ - 57 \\ \hline 389 \end{array} \quad \begin{array}{r} 447 - 58 = 389 \\ 447 - 50 = 397 \\ 397 - 8 = 389 \end{array} \quad \begin{array}{r} 449 - 60 = 389 \\ 459 - 70 = 389 \\ 559 - 170 = 389 \end{array}$$

Sofia

## 1. Aufgabenpaare

Eine Aufgabe ist schon ausgerechnet.

Rechne die andere Aufgabe aus.

$$744 + 266 = \underline{1010}$$

$$344 + 667 = \underline{1111}$$

$$421 + 567 = \underline{988}$$

$$416 + 572 = \underline{988}$$

$$988 - 88 = \underline{900}$$

$$988 - 94 = \underline{894}$$

$$874 - 196 = \underline{678}$$

$$874 - 94 = \underline{780}$$

Erfinde selbst 2 Aufgabenpaare.

$$777 + 070 = 127$$

$$777 + 770 = 227$$

Hier ist Platz für deine Rechnungen:

Die erste aufgabe ist schon ausgerechnet. Und an der 2 aufgabe muss man nur gucken wo sich was verändert hat und wo sich was geändert hat und was man rechnen muss.

Paul





# Vorgehensweisen darstellen

Wenn man Kinder dazu auffordert, ihre Vorgehensweisen darzustellen, eröffnen sich häufig interessante Einblicke in ihre Denkwege:

$8 \cdot 50 = 400$ $8 \cdot 49 = \underline{392}$	d)	$5 \cdot 121 = \underline{605}$ $5 \cdot 120 = 600$	e)	$3 \cdot 25 = 75$ $30 \cdot 25 = \underline{750}$
Ich habe $400 - 8$ gerechnet, weil $8 \cdot 50$ gleichmal einem Ergebnis zweimal ist als $8 \cdot 50$ .		Ich habe $600 + 5$ gerechnet, weil $5 \cdot 120$ 5 Einert mehr ist als $5 \cdot 120$ .		Ich habe bei $3 \cdot 25$ hinten eine Null dran gehängt, weil ich das Ergebnis $75$ mal Zehn genommen habe.

Inwiefern nutzt das Kind Zusammenhänge zwischen verwandten Aufgaben?





# Vorgehensweisen darstellen

Wenn man Kinder dazu auffordert, ihre Vorgehensweisen darzustellen, eröffnen sich häufig interessante Einblicke in ihre Denkwege:

Schreibe drei verschiedene Rechenwege für die Aufgabe  $25 \cdot 19$  auf.

<p>a) <math>25 \cdot 19 = </math><del><math>200</math></del></p> <p><del><math>25 \cdot 19 = 475</math></del></p> <table border="1"><tr><td><math>\cdot 10</math></td><td><math>9</math></td></tr><tr><td><math>25</math></td><td><math>250</math></td></tr><tr><td></td><td><math>225</math></td></tr></table>	$\cdot 10$	$9$	$25$	$250$		$225$	<p>b) <math>25 \cdot 19 = 475</math></p> <p>als erstes rechne ich <math>5 \cdot 19 = 95</math> als nächstes rechne ich <math>20 \cdot 19 = 380</math> dann rechne ich das zusammen und ergibt <math>475</math></p>	<p>c) <math>25 \cdot 19 = 475</math></p> <table border="1"><tr><td><math>25 \cdot 19</math></td></tr><tr><td><math>250</math></td></tr><tr><td><math>+ 225</math></td></tr><tr><td><math>475</math></td></tr></table>	$25 \cdot 19$	$250$	$+ 225$	$475$
$\cdot 10$	$9$											
$25$	$250$											
	$225$											
$25 \cdot 19$												
$250$												
$+ 225$												
$475$												

Wie flexibel geht das Kind die Rechenanforderung an?





# Zusammenhängende Aufgaben

Durch eine systematische Aufgabenzusammenstellung wird die **Erhebung eines Fehlermusters** erleichtert.

Immer drei Aufgaben hängen zusammen.

Rechne aus.

$$\text{a) } 5 \cdot 90 = \underline{18}$$

$$\text{d) } 420 : 6 = \underline{70}$$

$$\text{g) } 40 \cdot 8 = \underline{5}$$

$$\text{j) } 3 \cdot 250 = \underline{750}$$

$$\text{b) } 750 : 3 = \underline{250}$$

$$\text{e) } 320 : 8 = \underline{40}$$

$$\text{h) } 420 : 60 = \underline{7}$$

$$\text{k) } 90 \cdot 5 = \underline{18}$$

$$\text{c) } 6 \cdot 70 = \underline{420}$$

$$\text{f) } 450 : 5 = \underline{9}$$

$$\text{i) } 8 \cdot 40 = \underline{5}$$

$$\text{l) } 25 \cdot 30 = \underline{650}$$

Aufgaben, die für sich genommen keinen hohen Informationsgehalt haben, werden durch eine **systematische Zusammenstellung** informativ.





## 2. Fehler im Lernprozess

Mama,  
ich kann schon  
über 100 zählen!  
...96, 97,  
98, 99, hundert,  
einhundert,  
zweihundert,  
dreihundert.

Nein,  
nein, das stimmt  
nicht. Soweit kannst  
du noch nicht  
zählen. Es  
heißt hunderteins,  
hundertzwei,  
hundertdrei.

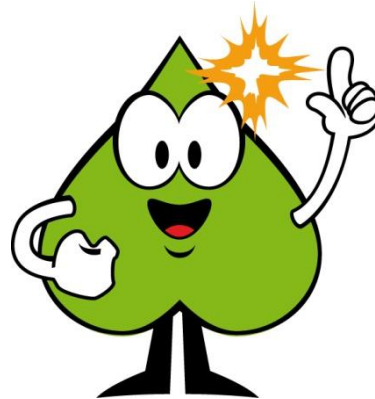




## 2. Fehler im Lernprozess

Fehler im Lernprozess sind

- normaler Bestandteil einer aktiven Auseinandersetzung mit dem Lernstoff
- ein Produkt vernünftigen Denkens (aus der Sicht der Kinder)
- eine Grundlage zur Diagnose von Fehlvorstellungen und Anknüpfungspunkt zum Weiterlernen







### 3. Informative Aufgaben zur Analyse von Fehlern am Beispiel der schriftlichen Subtraktion

---

- Das Verfahren der *schriftlichen Subtraktion* ist sehr fehleranfällig.
- Die Ursache eines Fehlermusters ist oft nicht eindeutig; häufig lässt sich jedoch beobachten, dass sich Kinder nur einzelne Schritte des Verfahrens merken und diese rezeptartig anwenden.
- Das Wissen über **typische Fehler** erleichtert dabei die Fehleranalyse.
- Durch eine systematische Aufgabenauswahl lassen sich diese Fehlermuster besser identifizieren.





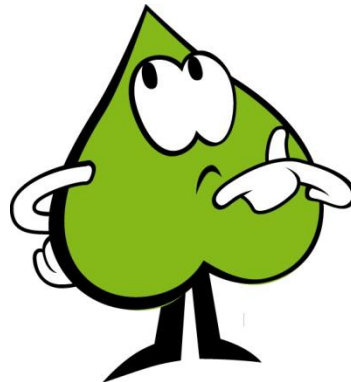


# Schwierigkeiten bei der schriftlichen Subtraktion

---

**701-698**

- Was ist das Besondere an der Aufgabe?
- Welche Ergebnisse (anders als 3) erwarten Sie?
- Begründen Sie Ihre Antwort und versuchen Sie mögliche Fehler zu erklären.





# Analyse von Fehlern

Metin

Timo

Bea

Janine

Melanie

Okday

<u>701-698</u>			
7	0	1	-
6	9	8	
<hr/>			
1	9	7	

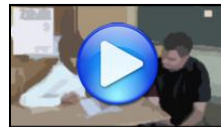
<u>701-698</u>			
	7	0	1
-	6	9	8
	1	0	3

<u>701-698</u>			
	7	0	1
-	6	9	8
<hr/>			
	1	1	3

<u>701-698</u>			
7	0	1	
6	9	8	
<hr/>			
2	2	3	

<u>701-698</u>			
	7	0	1
-	6	9	8
<hr/>			
1	7	10	3

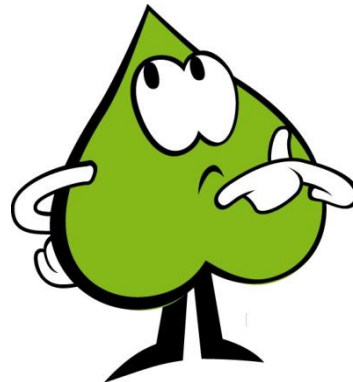
<u>701-698</u>			
	7	0	1
-	6	9	8
<hr/>			
		0	3
	7	0	1
-	6	9	8
<hr/>			
	1	0	3





# Schwierigkeiten bei der schriftlichen Subtraktion

- Erstellen Sie einen Aufgabensatz, der aus Ihrer Sicht besonders geeignet ist, um möglichst viel über die Kompetenzen und Defizite Ihrer Schüler zur schriftlichen Subtraktion im Tausenderraum zu erfahren.
- Begründen Sie Ihre Auswahl.





# Analyse eines informativen Aufgabensatzes

## Beas Lösungen zu einem informativen Aufgabensatz zur schriftlichen Subtraktion

Aufg. Typ 1	Aufg. Typ 2	Aufg. Typ 3	Aufg. Typ 4	Aufg. Typ 5	Aufg. Typ 6	Aufg. Typ 7
kein Übertrag, keine Null	ein Übertrag, keine Null	Null im Minuenden	Null im Subtrahenden	Null im Ergebnis	unterschiedl. Stellenzahl	selbst eine schwierige Aufgabe erfinden
$\begin{array}{r} 746 \\ - 532 \\ \hline 214 \end{array}$	$\begin{array}{r} 713 \\ - 281 \\ \hline 532 \end{array}$	$\begin{array}{r} 701 \\ - 698 \\ \hline 113 \end{array}$	$\begin{array}{r} 687 \\ - 305 \\ \hline 382 \end{array}$	$\begin{array}{r} 736 \\ - 432 \\ \hline 304 \end{array}$	$\begin{array}{r} 5736 \\ - 623 \\ \hline 19506 \end{array}$	$\begin{array}{r} 9876 \\ - 2314 \\ \hline 7562 \end{array}$
$\begin{array}{r} 985 \\ - 364 \\ \hline 621 \end{array}$		$\begin{array}{r} 560 \\ - 321 \\ \hline 249 \end{array}$	$\begin{array}{r} 797 \\ - 408 \\ \hline 389 \end{array}$			





# Diskussion

---

- Welches Potenzial sehen Sie in dem verstärkten Einsatz von informativen Aufgaben zur Erhebung von Lernständen?
- Welche Schwierigkeiten sehen Sie in dem verstärkten Einsatz von informativen Aufgaben zur Erhebung von Lernständen?





# Rückmeldungen zur Fortbildung

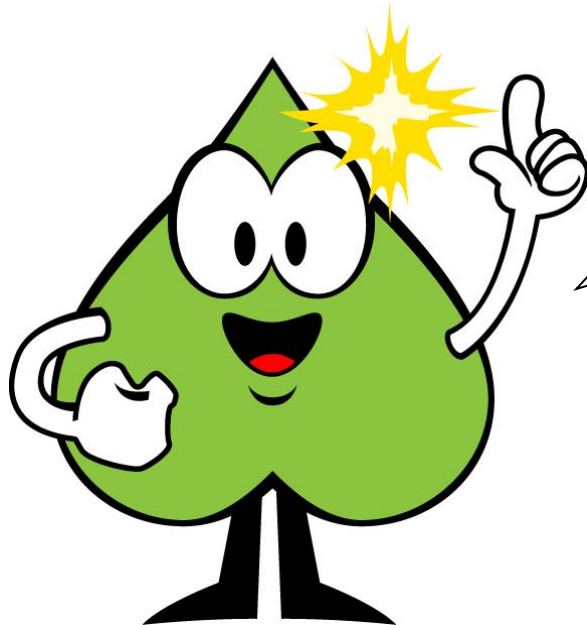
---

- Was fanden Sie besonders hilfreich?
- Was haben Sie vermisst?
- Welche weiteren Anregungen haben Sie zu dieser Fortbildung?





# Haus 9: Fortbildungsmaterial – Lernstände wahrnehmen



Vielen Dank für  
Ihre  
Aufmerksamkeit!

[www.pikas.uni-dortmund.de](http://www.pikas.uni-dortmund.de)

