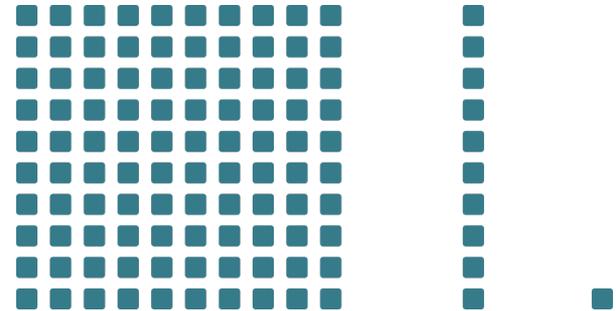


# Stellenwertverständnis bei natürlichen Zahlen

(Jhg. 2–4)



Petra Scherer, Katrin Rolka, Jennifer Bertram & Nadine da Costa Silva

Aus der Reihe

Diagnose und Förderung von Verstehensgrundlagen

**MaCo** 

# Lehrkräftejobs und Prinzipien für nachhaltiges Lernen

## Jobs der Lehrkräfte



Verstehensgrundlagen  
identifizieren

Was umfasst ein sicheres Stellenwertverständnis bei natürlichen Zahlen?



Verstehensgrundlagen  
diagnostizieren

Wie lässt sich feststellen, ob Lernende über ein sicheres Stellenwertverständnis verfügen?  
Was sind typische Schwierigkeiten?



Verstehensgrundlagen  
fördern

Wie kann ein sicheres Stellenwertverständnis aufgebaut werden?

## Prinzipien für nachhaltiges Lernen



Diagnosegeleitetheit



Langfristigkeit  
statt Kurzfristigkeit



Verstehens-  
orientierung



Kommunikations-  
förderung



Fokussierung

1. **Einstimmung**
2. Zur Bedeutung des Stellenwertverständnisses
3. Typische Schwierigkeiten im Bereich des Stellenwertverständnisses
4. Arbeitsmittel zur Förderung des Stellenwertverständnisses
5. Übungs-/Förderangebote für ein sicheres Stellenwertverständnis
6. Fazit

Wir freuen uns über Ihre aktive Teilnahme – gerne jederzeit im Chat oder bei konkreten Aktivitäten im Padlet!

# 1. Einstimmung – Eingangsbeispiel

Diagnoseaufgabe aus umfangreichem Test zum Verständnis des Stellenwertsystems:  
,Zusammensetzen aus Stellenwerten‘

Aufgabenpool:

$$300 + 50 + 4 =$$

$$600 + 2 + 90 =$$

$$100 + 20 =$$

$$70 + 200 + 3 =$$

$$400 + 8 =$$

$$70 + 200 + 3 =$$

## Aktivität 1: Aufgaben analysieren

Welche unterschiedlichen Anforderungen stellen die einzelnen Aufgaben?

Welche Schwierigkeiten und konkreten fehlerhaften Lösungen erwarten Sie bei Lernenden des 3. oder 4. Schuljahres?

**Aktivität 1**

Welche unterschiedlichen Anforderungen stellen die einzelnen Aufgaben?

0

Kommentar hinzufügen

**Aktivität 1**

Welche Schwierigkeiten und konkreten fehlerhaften Lösungen erwarten Sie bei Lernenden des 3. oder 4. Schuljahres?

0

Kommentar hinzufügen

1. Einstimmung

2. **Zur Bedeutung des Stellenwertverständnisses**



**Worauf kommt es an?**

3. Typische Schwierigkeiten im Bereich des Stellenwertverständnisses

4. Arbeitsmittel zur Förderung des Stellenwertverständnisses

5. Übungs-/Förderangebote für ein sicheres Stellenwertverständnis

6. Fazit



## 2. Zur Bedeutung des Stellenwertverständnisses

- Fundamentale Idee der Mathematik bzw. der Arithmetik
- Schwierigkeiten beim Stellenwertverständnis lösen häufig – auch in höheren Klassen – Probleme bei lernschwachen Kindern aus
- Sicheres Verständnis des Stellenwertsystems erforderlich für viele Inhaltsbereiche der Mathematik, wie z. B.
  - Verständnis des Dezimalsystems
  - Verständnis großer Zahlen
  - Zahlvorstellungen und Zahlwortbildung
  - Entwicklung effektiver Rechenstrategien
  - Bezüge zu Größen
  - Zahlbereichserweiterungen (z. B. Dezimalbrüche)
  - Verständnis schriftlicher Algorithmen
  - Schätzen und Überschlagen
  - ...

## 2. Zur Bedeutung des Stellenwertverständnisses



**Sicheres Verständnis des Stellenwertsystems erforderlich für:**  
Verständnis des Dezimalsystems

T	H	Z	E
Tausender $10^3$	Hunderter $10^2$	Zehner $10^1$	Einer $10^0$

Diagram illustrating the relationship between place values. Curved arrows labeled  $\cdot 10$  point from the Hunderter column to the Tausender column, from the Zehner column to the Hunderter column, and from the Einer column to the Zehner column, indicating that each higher place value is 10 times the lower one.

$$275 = 2 \cdot 10^2 + 7 \cdot 10^1 + 5 \cdot 10^0$$

Die **2** in **275** sind Hunderter.

Die **2** in **324** sind Zehner.

Zehnerpotenzen als  
Bündelungseinheiten

Ziffer als Anzahl der  
jeweiligen Bündel

Position der Ziffer gibt den  
dekadischen Wert an



## 2. Zur Bedeutung des Stellenwertverständnisses

**Sicheres Verständnis des Stellenwertsystems erforderlich für:**  
Verständnis großer Zahlen

- Position ein- und derselben Ziffer innerhalb einer Zahl

$$\begin{array}{cccc} 728000 & > & 72800 & > & 7280 & > & 728 \\ \uparrow & & \uparrow & & \uparrow & & \uparrow \\ 2 \text{ ZT} & & 2 \text{ T} & & 2 \text{ H} & & 2 \text{ Z} \end{array}$$

- Wert von Ziffern innerhalb einer Zahl

$$6 \ 5 \ 3 \ (4) \ 8 \ 2 < 6 \ 5 \ 3 \ (7) \ 8 \ 2$$

- „Anzahl der Stellen“ vs. „Größe der Ziffern“

$$\begin{array}{ccc} 9800 & < & 72000 \\ \text{Tausender} & < & \text{Zehntausender} \\ 9 & > & 7 \end{array}$$



## 2. Zur Bedeutung des Stellenwertverständnisses

**Sicheres Verständnis des Stellenwertsystems erforderlich für:**  
Zahlvorstellungen und Zahlwortbildung

- Teil-Ganzes-Prinzip und kardinale Zahlvorstellung

$$4368 = 4000 + 300 + 60 + 8$$

- Ordinale Zahlvorstellung

$$4 < 5 < 6$$

$$40 < 50 < 60$$

$$400 < 500 < 600$$

- Besonderheit der deutschen Zahlwortbildung

Beispiele für mögliche Fehler:

„42“ wird gelesen als „vierundzwanzig“

„zweiundvierzig“ wird notiert als „402“ oder als „240“

## 2. Zur Bedeutung des Stellenwertverständnisses



**Sicheres Verständnis des Stellenwertsystems erforderlich für:**

Entwicklung effektiver Rechenstrategien (Ablösung vom zählenden Rechnen)

$$\begin{array}{l} 210 + 543 = 753 \\ 200 + 500 = 700 \\ 10 + 543 = 53 \end{array}$$

Strategie ‚Stellenwerte extra‘  
mit effizienterer Teilrechnung  
im Hunderterraum Z+ZE



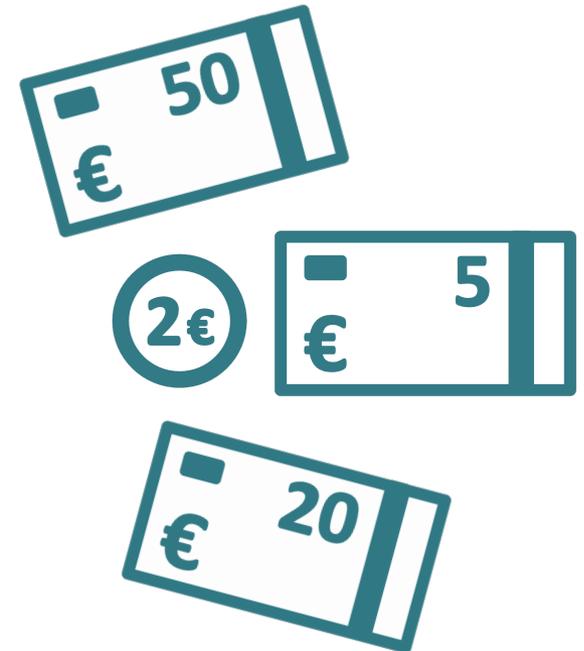
## 2. Zur Bedeutung des Stellenwertverständnisses

### Sicheres Verständnis des Stellenwertsystems erforderlich für:

Bezüge zu Größen

- ‚Längen‘ und ‚Gewichte‘ sind beispielsweise dezimal strukturiert, der Größenbereich ‚Zeit‘ jedoch nicht
- Größenbereich ‚Geld‘ mit den verschiedenen Münzen und Scheinen vielfältiger

		
2	7	3



## 2. Zur Bedeutung des Stellenwertverständnisses



**Sicheres Verständnis des Stellenwertsystems erforderlich für:**

Zahlbereichserweiterungen (z. B. Dezimalbrüche)

### **Aktivität 2: Merksatz „Das Komma trennt die Einheiten.“ reflektieren**

In vielen Schulbüchern findet sich der Merksatz „Das Komma trennt die Einheiten.“

Welche Schwierigkeiten können auftreten, wenn Lernende diesen Merksatz befolgen?

Denken Sie gerne an unterschiedliche Größenbereiche:  
Längen, Gewichte, Zeit, Geld.

The screenshot displays five identical activity cards arranged horizontally. Each card has a white header with the text 'Aktivität 2'. Below the header is a pink content area. The first card's content is 'Welche Schwierigkeiten können auftreten, wenn Lernende diesen Merksatz befolgen?'. The other four cards have titles: 'Längen', 'Gewichte', 'Zeit', and 'Geld'. Each card includes a heart icon with '0' and a speech bubble icon with '0'. At the bottom of each card is a blue icon of a person and the text 'Kommentar hinzufügen'.



## 2. Zur Bedeutung des Stellenwertverständnisses

**Sicheres Verständnis des Stellenwertsystems erforderlich für:**  
Zahlbereichserweiterungen (z. B. Dezimalbrüche)

- In einigen Schulbüchern findet sich der Merksatz „*Das Komma trennt die Einheiten.*“
- In der Folge entstehen möglicherweise Fehllösungen, z. B.  
2 Euro 40 Cent  $\rightarrow$  2,40 Euro aber auch 2 Euro 4 Cent  $\rightarrow$  2,4 Euro
- Schulbuchaufgabe 3. Schuljahr

Längen kann man auf verschiedene Weise aufschreiben.

Was weißt du darüber?

Welche Einheiten trennt hier das Komma?

### Längenangaben

	cm	mm	
2	0	8	= 20,8 cm
2	1	5	= 215 mm
1	9	8	= 19 cm 8 mm

## 2. Zur Bedeutung des Stellenwertverständnisses



**Sicheres Verständnis des Stellenwertsystems erforderlich für:**  
Verständnis schriftlicher Algorithmen

- Z. B. Addition:

$$\begin{array}{r} 3 \ 5 \ 7 \\ + 2 \ 3 \ 6 \\ \hline 5 \ 9 \ 3 \end{array}$$

+

H	Z	E
3	5	7
2	3	6
5	8	13

+

H	Z	E
3	5	7
2	3	6
5	9	3

- Ähnlich auch für die anderen schriftlichen Algorithmen

## 2. Zur Bedeutung des Stellenwertverständnisses



**Sicheres Verständnis des Stellenwertsystems erforderlich für:**  
Schätzen und Überschlagen

- Überschlagsrechnungen in Alltagssituationen (z. B. Einkaufen)
- Vereinfachungen von Rechnungen und vorteilhaftes Rechnen
- Hinterfragen von Ergebnissen (z. B. schriftliche Algorithmen und Taschenrechner)

Hier sind sieben Additionsaufgaben. Drei Aufgaben haben ein Ergebnis, das zwischen 400 und 500 liegt. Berechne nur die Ergebnisse dieser drei Aufgaben.

Chiara hat bei der Aufgabe  $4024 : 4$   
als Ergebnis 16096 notiert.  
Kann das stimmen?

Ist das Ergebnis von  
 $157 - 48 + 43$  größer,  
kleiner oder gleich 150?



## 2. Zur Bedeutung des Stellenwertverständnisses

### Zusammenfassende Betrachtung

Bedeutung der Zahl 2527 im Dezimalsystem:

- $2527 = 2 \cdot 1000 + 5 \cdot 100 + 2 \cdot 10 + 7 \cdot 1$

→ Zahlen lassen sich multiplikativ und additiv zerlegen

Grundlegende Prinzipien des Dezimalsystems:

- Bündelungsprinzip/Prinzip der fortgesetzten Bündelung:
  - Bündeln von 10 gleichen Einheiten zum nächstgrößeren Stellenwert, bis kein neues Bündel mehr zustande kommt
  - Zusammenfassen fertiger Bündel, wenn es mehr als 10 davon gibt
- Stellenwertprinzip/Positionsprinzip:
  - Ziffer 2 hat im Beispiel oben unterschiedliche Werte: einmal 2 Zehner, einmal 2 Tausender
  - Position einer Ziffer innerhalb einer Zahl gibt Aufschluss über den Wert dieser Ziffer

1. Einstimmung
2. Zur Bedeutung des Stellenwertverständnisses
3. **Typische Schwierigkeiten im Bereich des Stellenwertverständnisses**  
 **Wie diagnostizieren wir es?**
4. Arbeitsmittel zur Förderung des Stellenwertverständnisses
5. Übungs-/Förderangebote für ein sicheres Stellenwertverständnis
6. Fazit

### 3. Typische Schwierigkeiten im Bereich des Stellenwertverständnisses



#### Tests und Diagnoseinstrumente

Items zum Stellenwertverständnis in Vergleichsstudien

Welche Zahl ist  
3 Einer + 2 Zehner +  
4 Hunderter?

(A) 432  
(~~B~~) 423  
(C) 324  
(D) 234

#### Aktivität 3: Lösungshäufigkeiten einschätzen

Schätzen Sie, wie viele Viertklässler:innen diese Aufgabe  
(unter Testbedingungen) korrekt lösen?

- weniger als 25 %
- mehr als 25 % und weniger als 50 %
- mehr als 50 % und weniger 75 %
- mehr als 75 %

Klicken Sie für Ihre Einschätzung auf die entsprechende  
Karte im Padlet (Herz oder Zahl links).

**Aktivität 3**

weniger als 25 %

♥ 0    0

Kommentar hinzufügen

mehr als 25 % und weniger  
als 50 %

♥ 0    0

Kommentar hinzufügen

mehr als 50 % und weniger  
als 75 %

♥ 0    0

Kommentar hinzufügen

mehr als 75 %

♥ 0    0

Kommentar hinzufügen

# 3. Typische Schwierigkeiten im Bereich des Stellenwertverständnisses



## Tests und Diagnoseinstrumente

Ergebnisse bei Items zum Stellenwertverständnis in Vergleichsstudien

Welche Zahl ist 3 Einer + 2 Zehner + 4 Hunderter?

- (A) 432
- (B) 423
- (C) 324
- (D) 234

Kim denkt sich dieses Rätsel über eine vierstellige Zahl aus: Die Hunderterstelle ist 7. Die Tausenderstelle ist größer als die Hunderterstelle. Die Einerstelle ist kleiner als die Hunderterstelle.

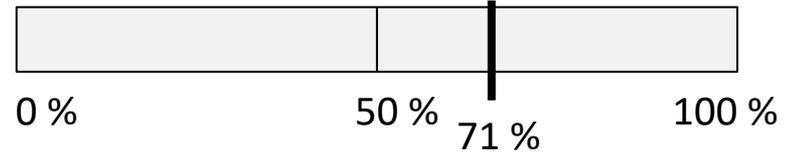
Welche ist Kims Zahl?

- (A) 2 708
- (B) 4 733
- (C) 8 726
- (D) 9 718

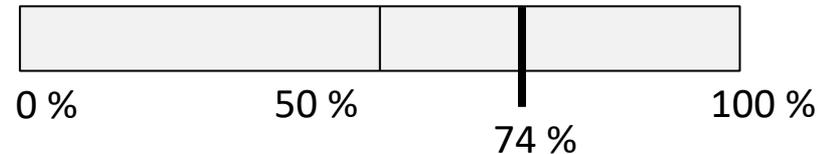
Bei welcher Zahl steht eine 7 an der Hunderterstelle und eine 6 an der Einerstelle?

- (A) 167
- (B) 176
- (C) 716
- (D) 761

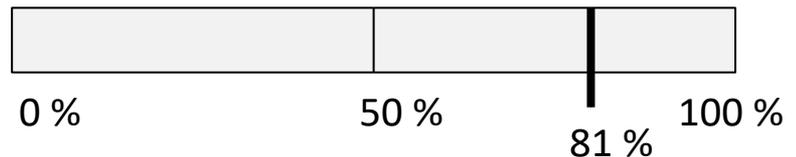
Lösungshäufigkeit in Klasse 4 in TIMSS 2007:



in TIMSS 2015:



in TIMSS 2019:



### 3. Typische Schwierigkeiten im Bereich des Stellenwertverständnisses



#### Tests und Diagnoseinstrumente – Überblick

- Standortbestimmungen, Lernzielkontrollen in Schulbüchern
- Mathe sicher können (z. B. Selter, Prediger, Nührenbörger & Hußmann 2014)
- BASIS-MATH (z. B. Moser Opitz, Freesemann, Grob & Prediger 2016)
- Testaufgaben (Scherer 2011, 2014)

# 3. Typische Schwierigkeiten im Bereich des Stellenwertverständnisses



## Tests und Diagnoseinstrumente – Mathe sicher können

- Standortbestimmungen und Fördereinheiten (ab Klasse 2)
- Förderbaustein N1 Stellenwerte verstehen



Standortbestimmung - Baustein N1 A

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

**Kann ich Zahlen mit Material lesen und darstellen?**

0 Einerwürfel, Zehnerstange, Hunderterplatte

a) Wie viele Einerwürfel brauchst du, um eine Zehnerstange nachzubauen?  
Ich brauche \_\_\_\_\_ Einerwürfel.

b) Wie viele kleinere Teile brauchst du, um eine Hunderterplatte nachzubauen?  
Ich brauche \_\_\_\_\_ Einerwürfel.  
Oder ich brauche \_\_\_\_\_ Zehnerstangen.

c) Wie viele kleinere Teile brauchst du, um einen Tausenderwürfel nachzubauen?  
Ich brauche \_\_\_\_\_ Einerwürfel.  
Oder ich brauche \_\_\_\_\_ Zehnerstangen.  
Oder ich brauche \_\_\_\_\_ Hunderterplatten.

1 Zahlen mit Material darstellen  
Zeichne das Bild zu der Zahl.

Zahl	Bild
178	
364	
206	
380	

Standortbestimmung - Baustein N1 A

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

2 Stellenwerte darstellen

a) Trage die Zahl in die Stellentafel ein und schreibe sie auf.

Bild	Stellentafel	Zahl								
	<table border="1"> <tr><td>T</td><td>H</td><td>Z</td><td>E</td></tr> <tr><td>3</td><td>7</td><td>5</td><td></td></tr> </table>	T	H	Z	E	3	7	5		375
T	H	Z	E							
3	7	5								
	<table border="1"> <tr><td>T</td><td>H</td><td>Z</td><td>E</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>	T	H	Z	E					
T	H	Z	E							
	<table border="1"> <tr><td>T</td><td>H</td><td>Z</td><td>E</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>	T	H	Z	E					
T	H	Z	E							
	<table border="1"> <tr><td>T</td><td>H</td><td>Z</td><td>E</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>	T	H	Z	E					
T	H	Z	E							
	<table border="1"> <tr><td>T</td><td>H</td><td>Z</td><td>E</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>	T	H	Z	E					
T	H	Z	E							

b) Zu der Zahl 223 kommen 3 Zehner dazu. Welche Zahl ist es jetzt? Zeichne sie, trage sie in die Stellentafel ein und schreibe sie auf.

Bild	Stellentafel	Zahl								
	<table border="1"> <tr><td>T</td><td>H</td><td>Z</td><td>E</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>	T	H	Z	E					
T	H	Z	E							

N1 A „Ich kann Zahlen mit Material lesen und darstellen“  
(im Zahlenraum bis 10 000)

# 3. Typische Schwierigkeiten im Bereich des Stellenwertverständnisses



## Tests und Diagnoseinstrumente – Mathe sicher können

- Standortbestimmungen und Fördereinheiten (ab Klasse 2)
- Förderbaustein N1 Stellenwerte verstehen



H Z E  
1 11 3

Standortbestimmung - Baustein N1 B

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

**Kann ich bündeln und entbündeln?**

1 Würfelmaterial bündeln und entbündeln

a) Schreibe die Zahl auf, die auf dem Bild dargestellt ist.

Bild	Zahl

b) Tara und Jonas legen ihr Würfelmaterial zusammen. Wie viel haben sie zusammen? Schreibe die Zahl auf.

Tara	Jonas	Zusammen

H Z E  
1 11 3

Standortbestimmung - Baustein N1 B

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

2 Zahlen bündeln und entbündeln

a) Trage in die Stellentafel ein und schreibe die Zahl auf.

	Stellentafel	Zahl								
3 Hunderter, 1 Zehner, 10 Einer	<table border="1"><tr><td>T</td><td>H</td><td>Z</td><td>E</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	T	H	Z	E					
T	H	Z	E							
20 Zehner, 4 Einer	<table border="1"><tr><td>T</td><td>H</td><td>Z</td><td>E</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	T	H	Z	E					
T	H	Z	E							
2 Hunderter, 42 Zehner, 5 Einer	<table border="1"><tr><td>T</td><td>H</td><td>Z</td><td>E</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	T	H	Z	E					
T	H	Z	E							

b) Erkläre deine Lösung zur letzten Aufgabe (2 H, 42 Z, 5 E):

N1 B „Ich kann bündeln und entbündeln“  
(im Zahlenraum bis 1000)

# 3. Typische Schwierigkeiten im Bereich des Stellenwertverständnisses



## Tests und Diagnoseinstrumente – BASIS-MATH

- Basisdiagnostik Mathematik: BASIS-MATH-G2<sup>+</sup>/<sub>-</sub>G3<sup>+</sup>/<sub>-</sub>G4<sup>+</sup>-5/<sub>-</sub>G4-8/<sub>-</sub>G6<sup>+</sup>
- Testverfahren zur Abklärung von Rechenschwäche und zur Evaluation des Bedarfs an Fördermaßnahmen für rechenschwache Kinder
- Einblicke in BASIS-MATH-G4<sup>+</sup>-5  
19 Aufgaben zu zentralen Inhalten der Grundschulmathematik:

### Zahl- und Operationsverständnis

- Dezimales Stellenwertverständnis
- Operationsverständnis und Grundvorstellungen

### Rechnen, u. a.

- Kopfrechnen
- Zahlzerlegung

### Schriftliche Rechenverfahren

### 3. Typische Schwierigkeiten im Bereich des Stellenwertverständnisses



#### Tests und Diagnoseinstrumente – BASIS-MATH-G4+–5

- Dezimales Stellenwertverständnis – exemplarische Aufgabenstellungen

Pia und Max zählen das Geld in der Klassenkasse. Sie zählen:

	1
	4
	13

Wie viel Geld ist insgesamt in der Klassenkasse?

Antwort: Es sind insgesamt \_\_\_\_\_ Euro in der Klassenkasse.

a) Schreibe als Zahl auf: 1 Tausender, 5 Hunderter, 3 Einer

Zahl in der Stellentafel:

T	H	Z	E

Die Zahl heißt: \_\_\_\_\_

b) Schreibe als Zahl auf: 3 Hunderter, 13 Zehner, 5 Einer

Zahl in der Stellentafel:

T	H	Z	E

Die Zahl heißt: \_\_\_\_\_

### 3. Typische Schwierigkeiten im Bereich des Stellenwertverständnisses



#### Tests und Diagnoseinstrumente – Anknüpfen an Eingangsbeispiel

Bearbeitungen ‚Zusammensetzen aus Stellenwerten‘

300 + 50 + 4 = <sup>354</sup>3054

600 + 2 + 90 = <sup>6020</sup>620

100 + 20 = 120

70 + 200 + 3 = <sup>720</sup>703

400 + 8 = 408

#### Aktivität 4: Lernendenlösungen analysieren

Welche vorhandenen Kompetenzen und welche Schwierigkeiten sind für Sie in Kemals (FS Lernen, 6. Schuljahr) Bearbeitungen erkennbar? Vergleichen Sie mit den zuvor von Ihnen angenommenen Anforderungen dieser Aufgaben.

#### Aktivität 4

Welche vorhandenen Kompetenzen und welche Schwierigkeiten sind für Sie in Kemals (FS Lernen, 6. Schuljahr) Bearbeitungen erkennbar? Vergleichen Sie mit den zuvor von Ihnen angenommenen Anforderungen dieser Aufgaben (siehe Aktivität 2; grüne Karten im Padlet).



0



0



Kommentar hinzufügen

### 3. Typische Schwierigkeiten im Bereich des Stellenwertverständnisses



#### Tests und Diagnoseinstrumente – Testaufgaben (Scherer 2011, 2014)

##### Detaillierte Betrachtung der Aufgaben

- Standardaufgaben, aber auch unbekannte Formate und herausfordernde Aufgaben im 1000er-Raum
- Aufgabengruppen, u. a.: Zählen in Schritten, Zerlegen in Stellenwerte, Zusammensetzen aus Stellenwerten symbolisch und ikonisch, Darstellung in der Stellentafel, Identifizieren von Stellenwerten

##### Zentrale Anforderungen und mögliche Hürden

- Zahlwortbildung
- Bedeutung der Null
- Darstellungsvernetzung
- ...

### 3. Typische Schwierigkeiten im Bereich des Stellenwertverständnisses



#### Bedeutung der Null bei ‚Zerlegen in Stellenwerte‘

- Aufgabe: Zerlege in Hunderter, Zehner und Einer.
- Zahlenwerte: 378, 520, 126, 209, 641
- Intendierte (symbolische) Lösung eher selten, z. B.  $378 = 300 + 70 + 8$

$$209 = \overset{u}{2} \overset{z}{0} \overset{e}{9}$$

Schülerin 12, 6. Schuljahr

$$209 = 200, 00, 9$$

Schüler 10, 6. Schuljahr

$$209 =$$

209

$$200 + 0 + 9$$

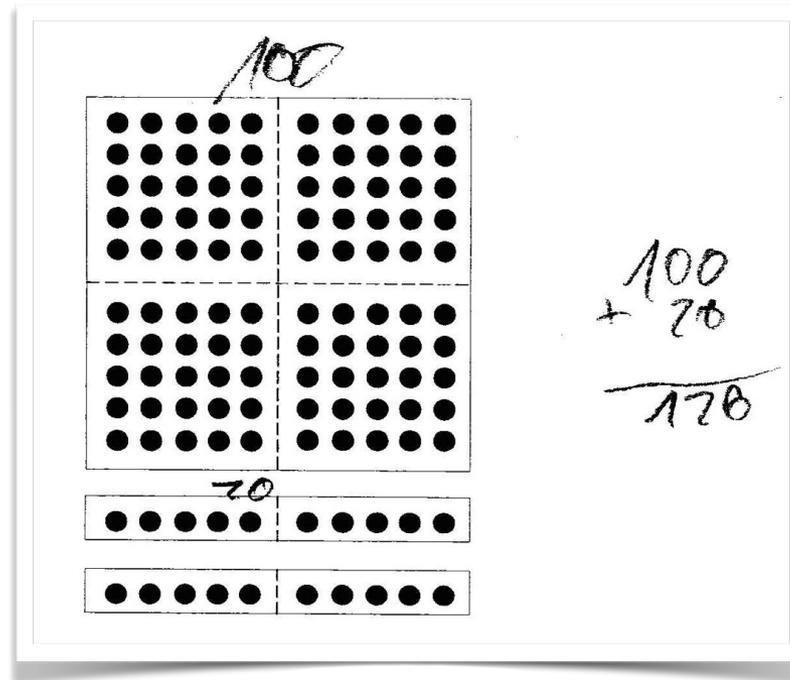
Schüler 1, 5. Schuljahr

### 3. Typische Schwierigkeiten im Bereich des Stellenwertverständnisses



#### Darstellungsvernetzung bei ‚Zusammensetzen aus Stellenwerten – ikonisch‘

- Aufgaben:  $300 + 50 + 4$ ,  $600 + 2 + 90$ ,  $100 + 20$ ,  $70 + 200 + 3$ ,  $400 + 8$
- Notation von Zwischenergebnissen und Verwendung schriftlicher Algorithmus bei ikonischer Aufgabenstellung
- Schriftlicher Algorithmus auch bei ‚einfachen‘ Aufgaben

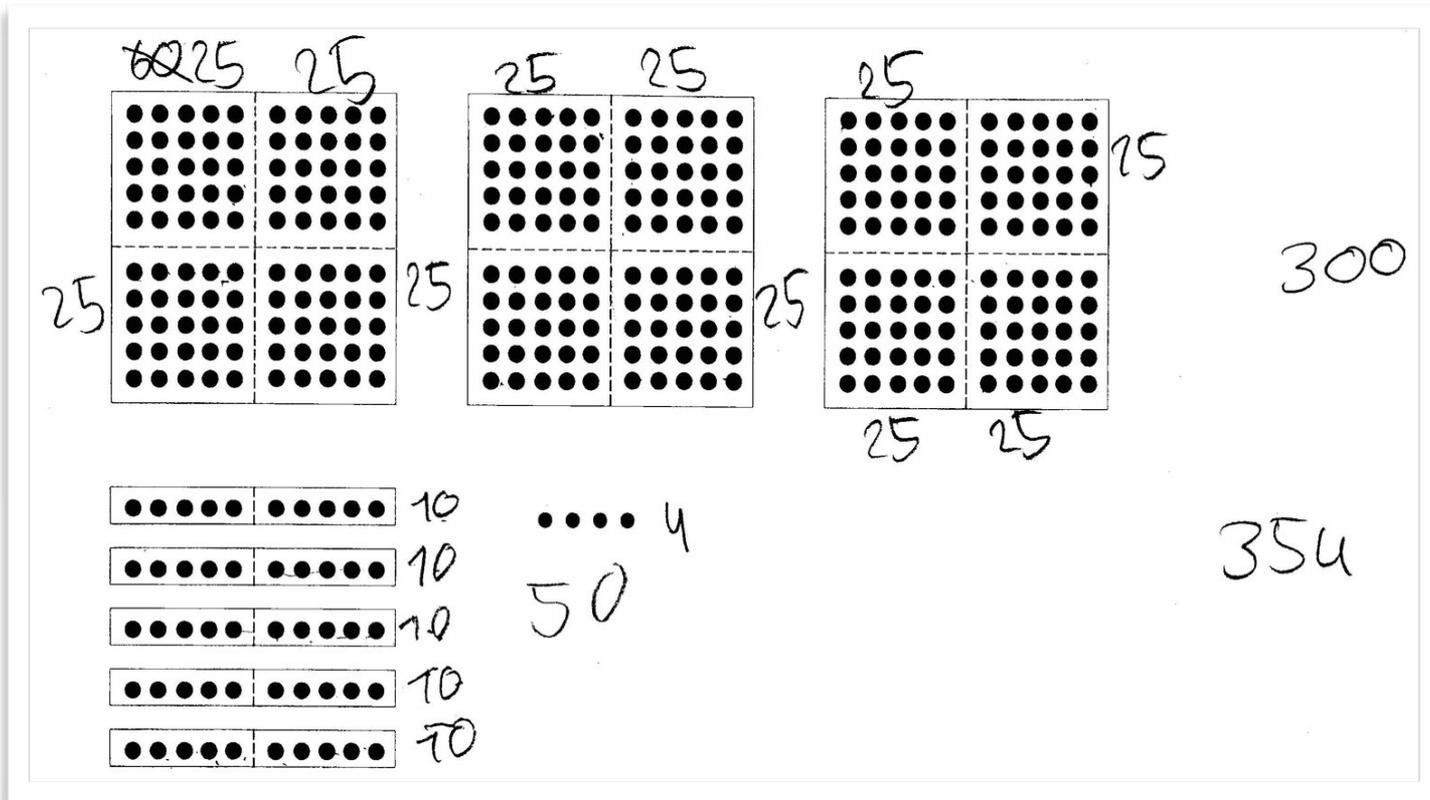


### 3. Typische Schwierigkeiten im Bereich des Stellenwertverständnisses



Darstellungsvernetzung bei ‚Zusammensetzen aus Stellenwerten – ikonisch‘

Kein Erfassen der ‚Einheit‘ 100 sondern nur Teile (25)



1. Einstimmung
2. Zur Bedeutung des Stellenwertverständnisses
3. Typische Schwierigkeiten im Bereich des Stellenwertverständnisses
4. **Arbeitsmittel zur Förderung des Stellenwertverständnisses**  
 **Wie fördern wir es?**
5. Übungs-/Förderangebote für ein sicheres Stellenwertverständnis
6. Fazit

# 4. Arbeitsmittel zum Einsatz im Mathematikunterricht



## Anknüpfen an Eingangsbeispiel

### Aktivität 5: Mit ausgewählten Arbeitsmitteln fördern

Welche(s) Arbeitsmittel wäre(n) aus Ihrer Sicht geeignet, um Kemals Schwierigkeiten zu begegnen und sein Stellenwertverständnis zu sichern?

70 + 200 + 3 = 1023

- Zahlenstrahl
- Dienes Material
- Punktfelder
- Stellentafel

Klicken Sie für Ihre Einschätzung auf die Entsprechende(n) Karte(n) im Padlet (Herz oder Zahl links).

**Aktivität 5**

**Zahlenstrahl**

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

0 0

Kommentar hinzufügen

**Dienes Material**

0 0

Kommentar hinzufügen

**Punktfelder**

0 0

Kommentar hinzufügen

**Stellentafel**

H	Z	E

0 0

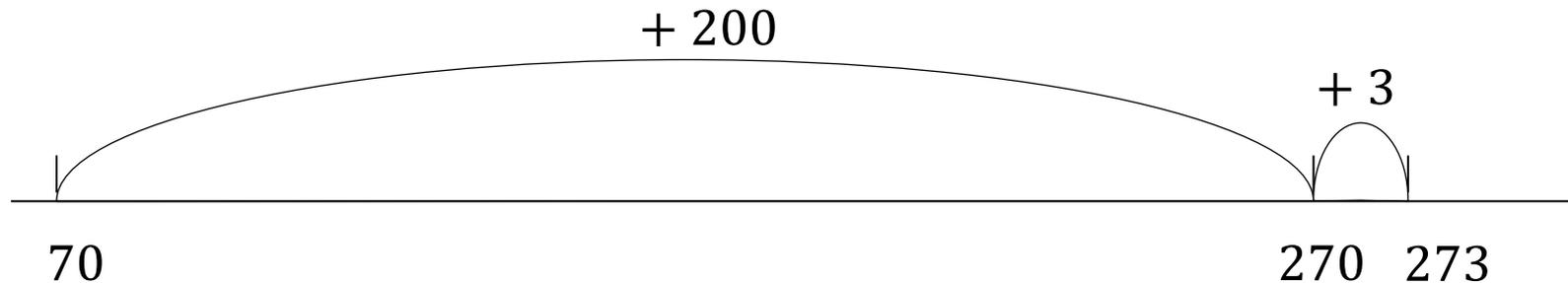
Kommentar hinzufügen

## 4. Arbeitsmittel zur Förderung des Stellenwertverständnisses



### Anknüpfen an Eingangsbeispiel

70 + 200 + 3 mit dem Zahlenstrahl/-strich



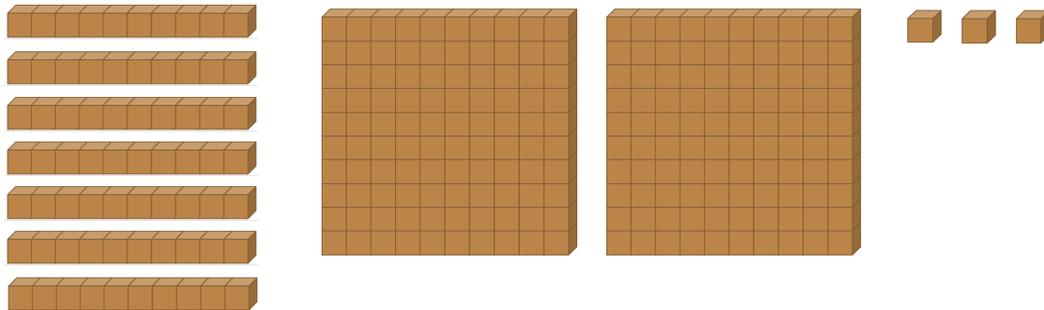
- Möglichkeit des Ordnen weniger offensichtlich ( $200 + 70 + 3$ )
- Weitere Schwierigkeiten aufgrund der Einteilung des Zahlenstrahls möglich

## 4. Arbeitsmittel zur Förderung des Stellenwertverständnisses

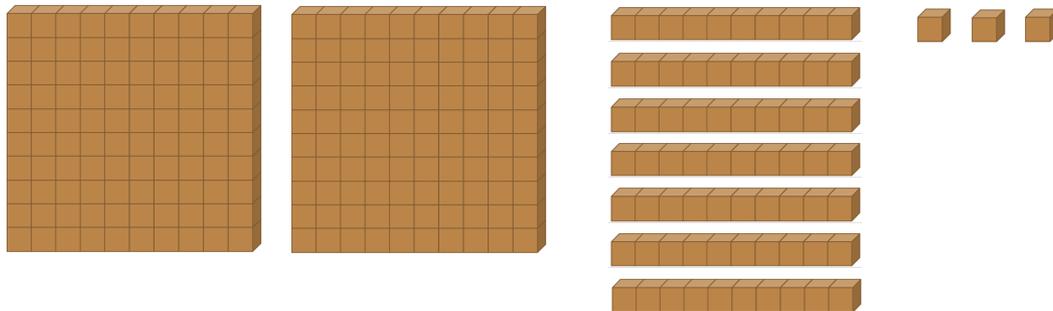


### Anknüpfen an Eingangsbeispiel

70 + 200 + 3 mit dem Dienes Material



- Möglichkeit des Umordnens naheliegend ( $200 + 70 + 3$ )



ähnliche Umsetzung mit  
Punktfeldern möglich  
(ikonische Darstellung)

# 4. Arbeitsmittel zur Förderung des Stellenwertverständnisses



## Anknüpfen an Eingangsbeispiel

70 + 200 + 3 mit der Stellentafel

Herausforderung  
des stellengerechten  
Schreibens

	H	Z	E
		7	0
+	2	0	0
+			3
	<hr/>	<hr/>	<hr/>
	2	7	3

70 + 200 + 3 = ~~903~~ 273

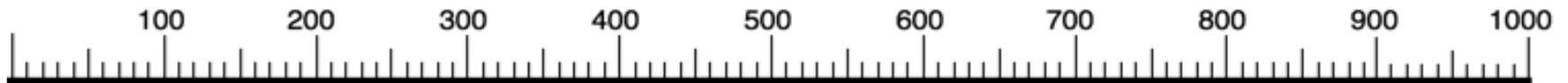
→ Kritisches Hinterfragen der gewählten Arbeitsmittel vor dem Hintergrund von Bündelungs- und Stellenwertprinzip zentral

## 4. Arbeitsmittel zur Förderung des Stellenwertverständnisses



### Reflexion gängiger Arbeitsmittel und Veranschaulichungen

#### Zahlenstrahl



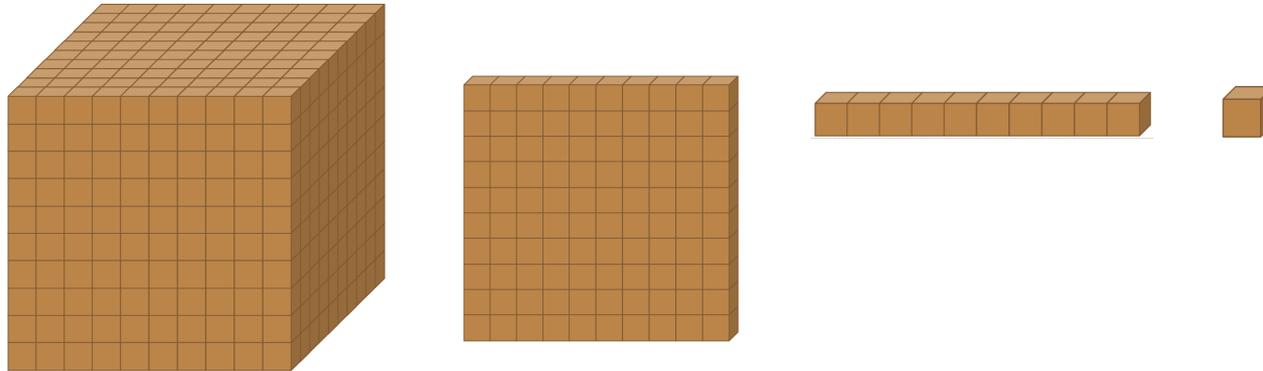
- Fokus auf ordinale Zahlvorstellung (aber auch kardinal über Anzahl der Einheiten)
- Begünstigt zählendes Vorgehen und birgt weitere Schwierigkeiten für lernschwache Kinder (z. B. sechster Strich kennzeichnet oben die Zahl 50 bzw. fünf 10er Einheiten)
- Bündelung von zehn 10er Abschnitten zu 100 sowie von zehn 100er Abschnitten zu 1000 erkennbar, aber Bündelung von zehn 1er Abschnitten zu 10 nicht erkennbar (abhängig von Beschriftung des Zahlenstrahls)

## 4. Arbeitsmittel zur Förderung des Stellenwertverständnisses



### Reflexion gängiger Arbeitsmittel und Veranschaulichungen

Dienes Material



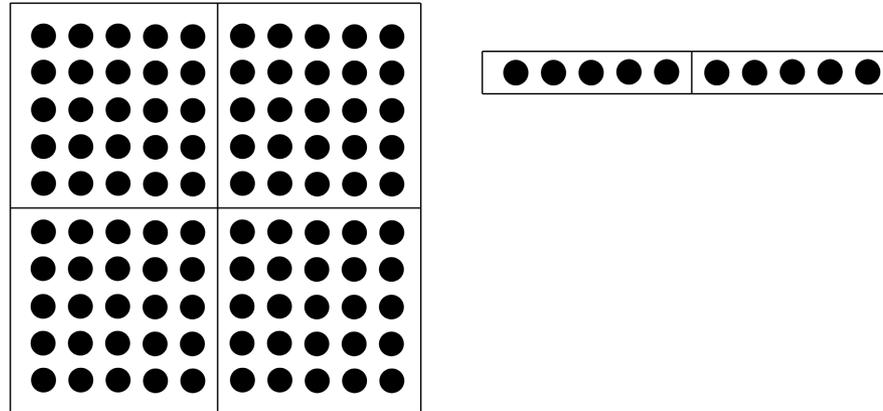
- Ermöglicht handelnde Erfahrung des Bündelns (10 Einerwürfel können zu einer Zehnerstange zusammengelegt und dann ersetzt werden, 10 Zehnerstangen können zu eine Hunderterplatte zusammengelegt und dann ersetzt werden usw.)
- Entbündeln über mentale Vorstellung möglich (z. B. Hunderterplatte kann nicht zerteilt werden, aber Hunderterplatte kann in 10 Zehnerstangen eingetauscht werden)
- Stellengerechtes Legen der Bündelungseinheiten möglich

## 4. Arbeitsmittel zur Förderung des Stellenwertverständnisses



### Reflexion gängiger Arbeitsmittel und Veranschaulichungen

Punktfelder



- Fokus auf kardinale Zahlvorstellung
- Z. B. geeignet für strukturiertes Darstellen und Ablesen von Anzahlen sowie zum Zerlegen von 100 oder 1000
- Ermöglicht handelnde Erfahrung des Bündelns (ähnlich wie beim Dienes Material)
- Ermöglicht handelnde Erfahrung des Entbündelns, z. B. durch Zerschneiden
- Flexible Deutung der Zehner und Einer

## 4. Arbeitsmittel zur Förderung des Stellenwertverständnisses



### Reflexion gängiger Arbeitsmittel und Veranschaulichungen

Hundertertafel, Tausenderbuch

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

- Fokus auf ordinale Zahlvorstellung (aber auch kardinal über Gesamtanzahl)
- Z. B. geeignet für das Entdecken von Gesetzmäßigkeiten zum Zahlaufbau sowie zum Erarbeiten von Strukturen und Zahlenmustern
- Strukturen vorhanden (10 Zehnerreihen in der Hundertertafel und 10 Hunderterseiten im Tausenderbuch), aber Bündeln und Entbündeln nicht offensichtlich

## 4. Arbeitsmittel zur Förderung des Stellenwertverständnisses



### Reflexion gängiger Arbeitsmittel und Veranschaulichungen

Stellentafel (mit Plättchen oder Zahlsymbolen)

T	H	Z	E
4	2	1	3

T	H	Z	E
● ● ● ●	● ●	●	● ● ●

- Zentral für Verständnis des Stellenwertprinzips
- Bündeln und Entbündeln über Eintauschen von z. B. 10 Plättchen in der Einerspalte durch 1 Plättchen in Zehnerspalte möglich, aber herausfordernd (1 Plättchen hat je nach Spalte unterschiedliche Bedeutung)
- Verbindung mit anderen Materialien, z. B. Dienes Material, wichtig (enaktive sowie ikonische Repräsentationsebene mit symbolischer Notation verbinden)

## 4. Arbeitsmittel zur Förderung des Stellenwertverständnisses



### Reflexion gängiger Arbeitsmittel und Veranschaulichungen

- Zahlenstrahl
  - Dienes Material
  - Punktfelder
  - Hundertertafel, Tausenderbuch
  - Stellentafel (mit Plättchen oder Zahlsymbolen)
  - ...
- Kritisches Hinterfragen der gewählten Arbeitsmittel vor dem Hintergrund von Bündelungs- und Stellenwertprinzip zentral

1. Einstimmung
2. Zur Bedeutung des Stellenwertverständnisses
3. Typische Schwierigkeiten im Bereich des Stellenwertverständnisses
4. Arbeitsmittel zur Förderung des Stellenwertverständnisses
5. **Übungs-/Förderangebote für ein sicheres Stellenwertverständnis**  
 **Wie fördern wir es?**
6. Fazit

## 5. Übungs-/Förderangebote für ein sicheres Stellenwertverständnis



### Umgang mit Schwierigkeiten bei der Zahlwortbildung bzw. der Notation mehrstelliger Zahlen

- Invertiertes Schreiben („Die Zahl schreiben, wie man sie hört“) hat keine Verstehensgrundlage und stellt keine langfristige Hilfe dar
- Mögliche Grenzen des invertierten Schreibens:
  - Gefahr der Übergeneralisierung (z. B. „vierhundert“ wird notiert als 104)
  - Herausforderung bei dreistelligen und größeren Zahlen, da Lücken gelassen werden müssen, z. B.:
    - 346 -> Notationsreihenfolge bei invertiertem Schreiben 3, 6, 4
    - 75346 -> Notationsreihenfolge bei invertiertem Schreiben: 5, 7, 3, 6, 4
  - Herausforderung bei der Arbeit mit digitalen Medien, z. B. Taschenrechner
- Dienes Material und Darstellungsvernetzungen können Verstehensgrundlagen schaffen, um den Schwierigkeiten zu begegnen
- Explizite Thematisierung mit den Schüler\*innen und Bewusstmachung der Unregelmäßigkeiten der Zahlwortbildung empfehlenswert

## 5. Übungs-/Förderangebote für ein sicheres Stellenwertverständnis



### Zentrale innewohnende Prinzipien und didaktische Aspekte

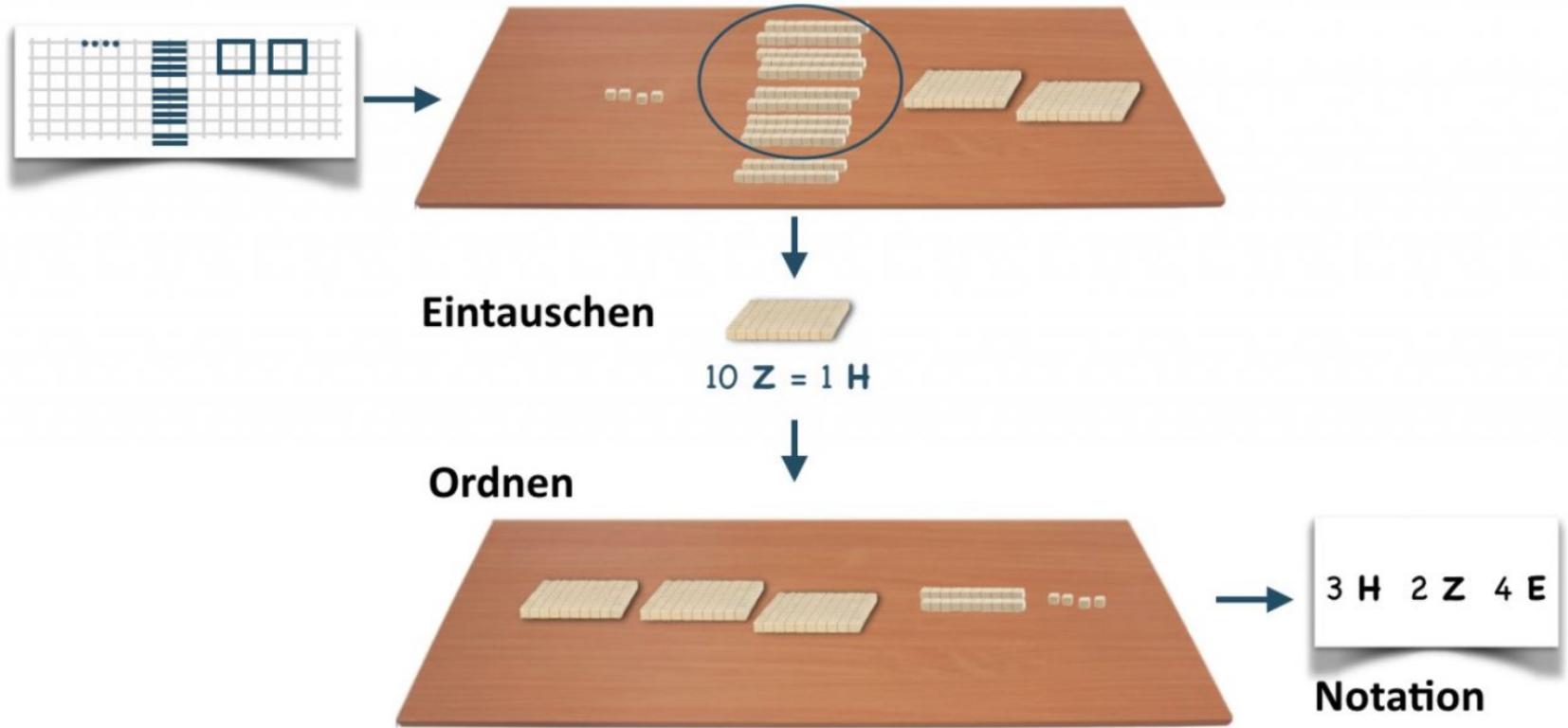
- Bündelungsprinzip
- Muster/Strukturen und operative Beziehungen
- Darstellungsvernetzung
- Offenheit
- ...

# 5. Übungs-/Förderangebote für ein sicheres Stellenwertverständnis



## Bündelungsprinzip

Dienes Material, z. B. Bündeln bei unkonventioneller Zahldarstellung



## 5. Übungs-/Förderangebote für ein sicheres Stellenwertverständnis



### Bündelungsprinzip

„Zauberzahlen in der Stellentafel“

- Notation von mehrstelligen Zahlen an den einzelnen Stellen
- Umsetzung „außerhalb“ der Stellentafel

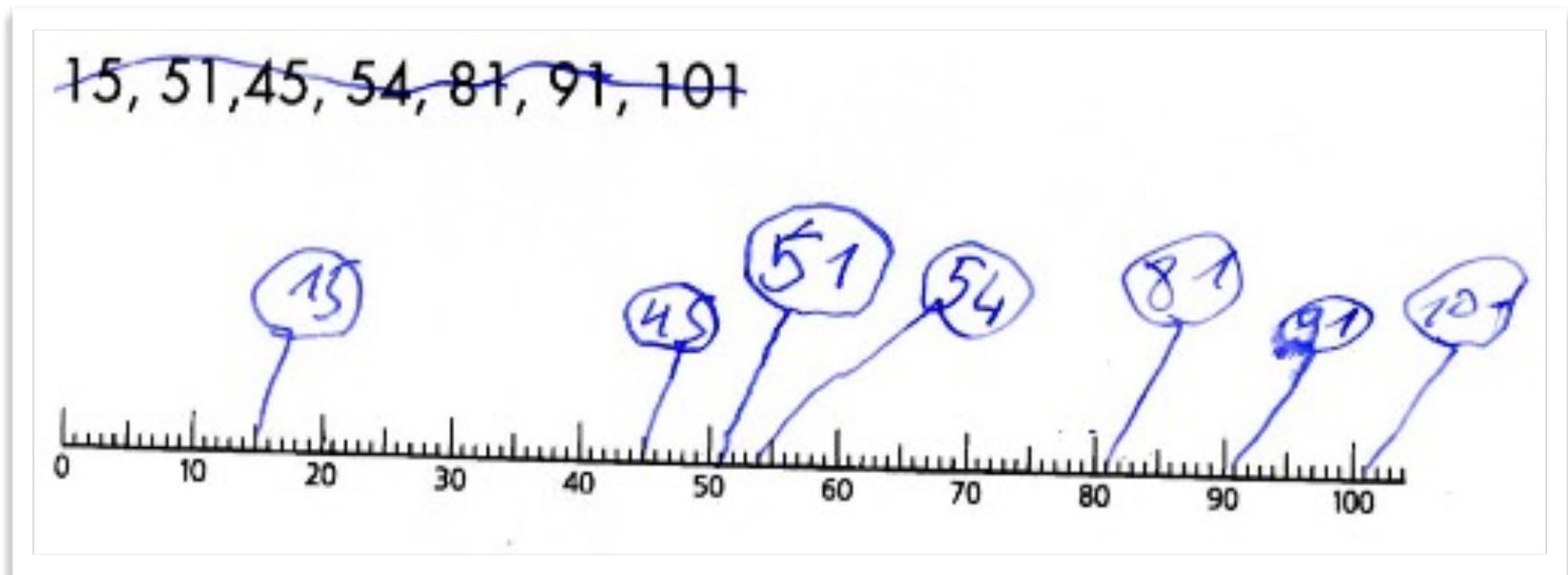
H	Z	E
2	15	17

## 5. Übungs-/Förderangebote für ein sicheres Stellenwertverständnis



### Muster/Strukturen und operative Beziehungen

Aufgaben am Zahlenstrahl

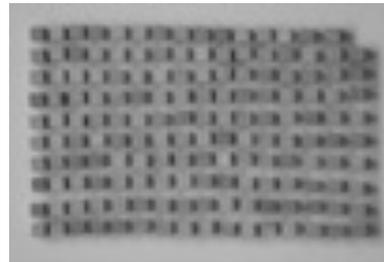
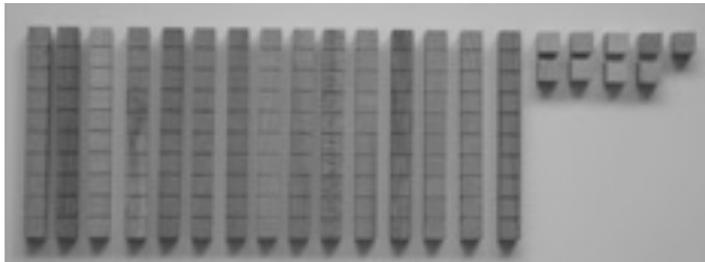
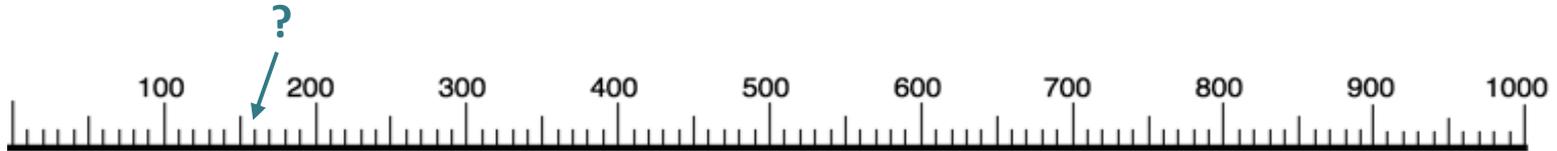


# 5. Übungs-/Förderangebote für ein sicheres Stellenwertverständnis

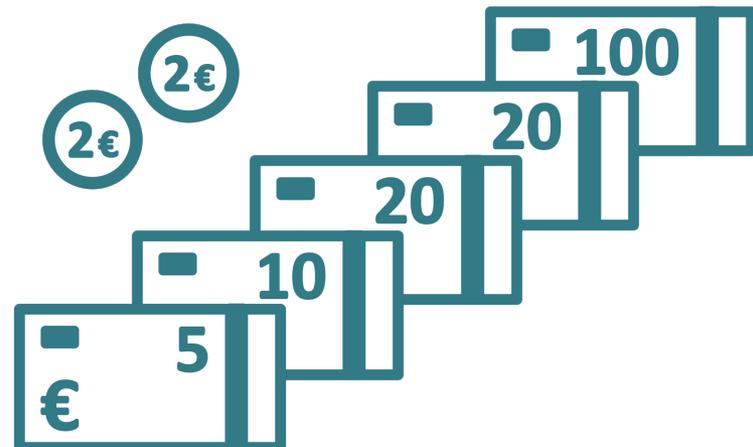
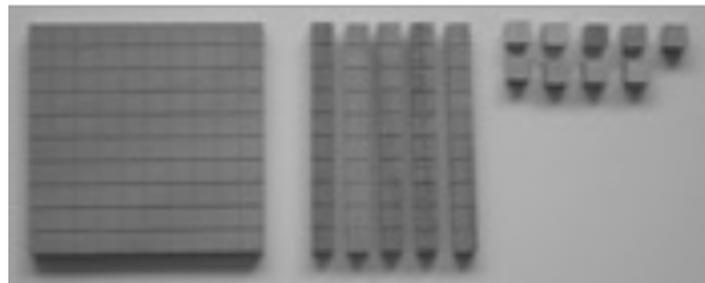


## Darstellungsvernetzung

Intra- und intermodaler Transfer: verschiedene Repräsentationen der 159



H	Z	E
1	5	9
		159
	15	9



## 5. Übungs-/Förderangebote für ein sicheres Stellenwertverständnis

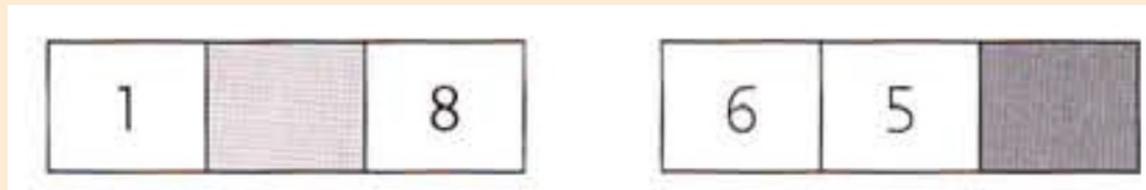


### Darstellungsvernetzung

- Anregung mentaler Prozesse – verdeckte Stellenwerte

Welche (größte/kleinste) Zahl kann hier stehen?

Wo könnten mögliche Zahlen im Tausenderbuch (am Zahlenstrahl, ...) stehen?



- Mentales Operieren mit Stellenwerten

Meine Zahl hat 4 Zehner und 8 Einer. Wie heißt die Zahl?

Lege die Zahl mit Dienes Material (mit Geld, ...).

Zeige die Zahl am Rechenrahmen (am Zahlenstrahl, ...).

# 5. Übungs-/Förderangebote für ein sicheres Stellenwertverständnis



## Offenheit

- Übersetzungsübung: Selbst gewählte Aufgabe im Hunderterraum

Z	E
7	2

- Übersetzungsübung: Selbst gewählte Aufgabe im Tausenderraum

H	Z	E
1	1	40

# 5. Aktivitäten zur Sicherung des Stellenwertverständnisses



## Offenheit

Aktivitäten mit Ziffernkarten (bspw. jede Karte nur einmal vorhanden)



### 1 Wie viele verschiedene Zahlen?

#### 1.1 Zahlen mit drei Karten

Du hast die Karten von 1 bis 9 (jede Karte ist einmal vorhanden).  
Wähle drei Ziffern aus (z. B. 1, 4 und 7), und bilde daraus alle möglichen 3-stelligen Zahlen  
(z. B. 174, 471, ...).



- Notiere die verschiedenen Zahlen. Wie viele gibt es jeweils? Erkläre!
- Ordne deine Zahlen der Größe nach!

# 5. Übungs-/Förderangebote für ein sicheres Stellenwertverständnis



## Weitere Aufgaben mit Ziffernkarten

### *Variation im Tausenderraum*

- *mehr Ziffernkarten:* Bilde jeweils 3-stellige Zahlen. Wähle vier Ziffern aus (z. B. 2, 5, 6 und 9), und bilde daraus alle möglichen 3-stelligen Zahlen: z. B. 259, 652, ... Wie viele gibt es jeweils? Ordne die gefundenen Zahlen der Größe nach!
- *Addition:* Bilde jeweils zwei 3-stellige Zahlen und addiere sie! Größtes Ergebnis? Kleinstes Ergebnis? Probiere aus! Das Ergebnis soll nahe an 1000 sein. Kannst Du auch genau 1000 erreichen? Probiere aus!

### *Übertragung auf weitere Zahlenräume, z. B.:*

- *Hunderterraum:* Bilde jeweils 2-stellige Zahlen. Welche größte (kleinste) Zahl findest du? Finde Zahlen nahe an 100, an 50, an 66 usw.
- *Zehntausenderraum:* Bilde jeweils 4-stellige Zahlen. Wähle vier Ziffern aus (z. B. 1, 3, 6 und 8), und bilde daraus alle möglichen 4-stelligen Zahlen: z. B. 1368, 8136, ... Wie viele gibt es jeweils? Ordne die gefundenen Zahlen der Größe nach!

# 5. Aktivitäten zur Sicherung des Stellenwertverständnisses



## Weitere Material- und Literaturhinweise

Kombination aus Unterrichtsmaterial und didaktischen Kommentaren

zu den Bereichen:

- Stellenwerte mit Ziffernkarten
- Muster und Strukturen
- Zahlenstrahl
- Darstellungsvernetzung

**DZLM**

Unterrichtsmaterial  
**Stellenwerte üben mit Ziffernkarten**  
(Zahlen bis 1000)  
Petra Scherer & Merve Kaya  
März 2022

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Dieses Material wurde durch Petra Scherer und Merve Kaya konzipiert. Es kann unter der Creative Commons Lizenz BY-SA (Namensnennung – Weitergabe unter gleichen Bedingungen) 4.0 International weiterverwendet werden.

**Zitierbar als**  
Scherer, Petra & Kaya, Merve (2022). Aufgaben mit Ziffernkarten – Fördermaterial zur Sicherung des Stellenwertverständnisses. Open Educational Resources. Online frei zugänglich unter <https://maco.dzlm.de/node/85>.

**Projektherkunft**  
Dieses Fördermaterial wurde für das Projekt Mathematik auflösen nach Corona erstellt und wird im Projekt QuaMath weiter genutzt (Beide Projekte gemeinsam von den Ländern finanziert).

**Hinweis zu Verwandtem Material**  
Zu dem Material liegen Kommentare für Lehrkräfte zum didaktischen Hintergrund vor, zu finden auf der gleichen Webseite wie das Material selbst. Weitere Materialien sind in Planung.

**DZLM**

Stellenwertverständnis bei natürlichen Zahlen  
**Übungen mit Ziffernkarten – Didaktischer Kommentar**  
Von Merve Kaya und Petra Scherer

**Zahlenraum bis 1000**

Du hast die Karten von 1 bis 9 (jede Karte ist einmal vorhanden).

1 2 3 4 5 6 7 8 9

Wähle drei Ziffern aus (z. B. 1, 4 und 7), und bilde daraus alle möglichen 3-stelligen Zahlen (z. B. 374, 471, ...).

1 4 7

- Notiere die verschiedenen Zahlen. Wie viele gibt es jeweils? Erkläre!
- Ordne deine Zahlen der Größe nach!

Es bietet sich an, dass alle Lernenden die gleichen drei Karten auswählen, um sich anschließend über die konkreteren Lösungen auszutauschen. Die Aufgabenstellung kann darüber hinaus mehrfach durchgeführt werden (d. h. drei andere Karten werden ausgewählt), um das Gelernte anzuwenden bzw. zu überprüfen.

**Didaktischer Kommentar**

**Zielsetzung der Aktivität**  
Durch das Bilden mehrstelliger Zahlen, Herstellen von Größenvergleichen und das mentale Ausführen einfacher arithmetischer Operationen sollen Lernende den Aufbau des dezimalen Stellenwertsystems üben und das Stellenwertverständnis sichern. Zusätzlich werden den Lernenden individuelle Lösungsstrategien ermöglicht, und es wird gefordert, eigene Vorgehensweisen zu beschreiben und eine korrekte Lösung zu begründen. Die Aufgabe integriert somit eine Vielzahl inhaltlicher und allgemeiner Lernziele (Scherer 1999, 2001). Insgesamt beinhaltet die Aufgabenstellung eine gewisse Offenheit sowohl bzgl. der Lösungsstrategien als auch bzgl. der Anzahl gefundener Lösungen. Bei dieser Aufgabe wird bewusst auf die Verwendung der Null verzichtet, denn dann wäre explizit zu klären, dass 015 oder 083 keine 3-stelligen Zahlen sind. Der Einbezug der Null ist bei anderen Übungen mit Ziffernkarten sinnvoll, und d er Einsatz der Null wird bspw. bei der Aktivität „Erreichen der kleinsten/größten Summe“ genauer reflektiert.

Alle Materialien werden verfügbar sein unter:

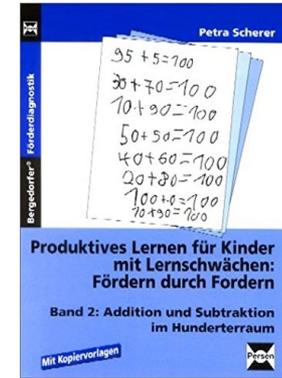
<https://maco.dzlm.de/stellenwertverstaendnis-bei-naturerlichen-zahlen>

# 5. Übungs-/Förderangebote für ein sicheres Stellenwertverständnis



## Weitere Material- und Literaturhinweise

- Produktives Lernen für Kinder mit Lernschwächen: Fördern durch Fordern. Band 2: Addition und Subtraktion im Hunderterraum (Scherer 2003)
- Mathe sicher können (Natürliche Zahlen)
  - Förderbaustein N1 „Stellenwerte verstehen“  
<https://mathe-sicher-koennen.dzlm.de/node/509>



# 5. Übungs-/Förderangebote für ein sicheres Stellenwertverständnis



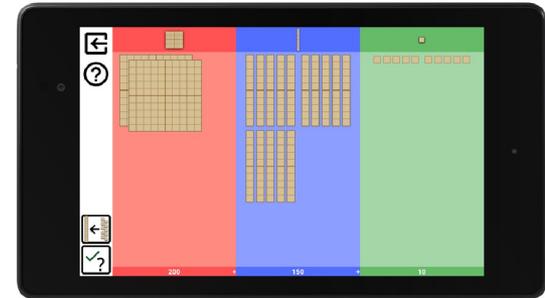
## Weitere Material- und Literaturhinweise

- Apps

- „Stellenwerte üben“: Darstellungswechsel mehrstelliger Zahlen auf der Grundlage eines fundierten Stellenwertverständnisses üben

[https://pikas-](https://pikas-digi.dzlm.de/sites/pikasdg/files/uploads/Unterricht/ Stellenwerte_ ueben/um_stellenwerte.pdf)

[digi.dzlm.de/sites/pikasdg/files/uploads/Unterricht/ Stellenwerte\\_ ueben/um\\_stellenwerte.pdf](https://pikas-digi.dzlm.de/sites/pikasdg/files/uploads/Unterricht/ Stellenwerte_ ueben/um_stellenwerte.pdf)



- „Stellenwerttafel“: Stellenwerte interaktiv erleben

[https://dlgs.uni-](https://dlgs.uni-potsdam.de/sites/default/files/u3/Leitfaden-Stellenwerttafel-v5-Online.pdf)

[potsdam.de/sites/default/files/u3/Leitfaden-Stellenwerttafel-v5-Online.pdf](https://dlgs.uni-potsdam.de/sites/default/files/u3/Leitfaden-Stellenwerttafel-v5-Online.pdf)

42		
0 Hunderter	4 Zehner	2 Einer

## 5. Übungs-/Förderangebote für ein sicheres Stellenwertverständnis



### Weitere Material- und Literaturhinweise

- Onlinematerialien
  - Mathe inklusiv mit PIKAS: Inhalte zu Stellenwertvorstellungen  
<https://pikas-mi.dzlm.de/inhalte/zahlvorstellungen-fragf%C3%A4hige-vorstellungen-aufbauen-zr-bis-1mio/einstieg>
  - KIRA: Stellenwertverständnis  
<https://kira.dzlm.de/arithmetik-bis-zum-2-schuljahr/stellenwertverst%C3%A4ndnis>
  - Primakom: Stellenwertverständnis  
<https://primakom.dzlm.de/inhalte/zahlen-und--operationen/stellenwertverst%C3%A4ndnis/einstieg>
  - Förderzentrum Mathematik: Entwicklung eines Stellenwertverständnisses  
<https://foerderzentrum.mathematik.tu-dortmund.de/drupal/mathematische-basiskompetenzen/entwicklung-eines-stellenwertverstaendnisses>
  - Applets mit Geogebra: Stellenwertsystem  
<https://www.geogebra.org/m/znhrtrg>

1. Einstimmung
2. Zur Bedeutung des Stellenwertverständnisses
3. Typische Schwierigkeiten im Bereich des Stellenwertverständnisses
4. Arbeitsmittel zur Förderung des Stellenwertverständnisses
5. Übungs-/Förderangebote für ein sicheres Stellenwertverständnis
6. **Fazit**

# Lehrkräftejobs und Prinzipien für nachhaltiges Lernen

## Jobs der Lehrkräfte



Verstehensgrundlagen  
identifizieren

- Durchgehende Thematisierung des Stellenwertverständnisses wichtig
- Stellenwerte von Ziffern in Zahlen verstehen
- Zahlen unterschiedlich darstellen können



Verstehensgrundlagen  
diagnostizieren

- Einsatz unterschiedlicher Diagnoseaufgaben, die potentielle Hürden abdecken
- Routine- bzw. Standardaufgaben können Verständnis vortäuschen
- Beschreiben und Begründen der eigenen Vorgehensweise einfordern



Verstehensgrundlagen  
fördern

- Geeignete Auswahl von Arbeitsmitteln und Veranschaulichungen
- Berücksichtigung der grundlegenden Prinzipien

## Prinzipien für nachhaltiges Lernen



Diagnosegeleitetheit



Langfristigkeit  
statt Kurzfristigkeit



Verstehens-  
orientierung



Kommunikations-  
förderung



Fokussierung

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

# Literatur

- Fuson, K. C. (1990). Issues in place value and multidigit addition and subtraction learning and teaching. *Journal for Research in Mathematics Education*, 21, 273-280.
- Fuson, K. C., Carroll, W. M., & Drucek, J. V. (2000). Achievement Results for Second and Third Graders. Using the Standards-Based-Curriculum Everyday Mathematics. *Journal for Research in Mathematics Education*, 31(3), 277-295.
- Kamii, C. (1986). Place Value: an explanation of its difficulty and educational implications for the primary grades. *Journal for Research in Childhood Education*, 1(2), 75-86.
- Krauthausen, G., & Scherer, P. (2007). *Einführung in die Mathematikdidaktik*. Elsevier, Spektrum Akademischer Verlag.
- Moser Opitz, E. (2007). *Rechenschwäche/Dyskalkulie. Theoretische Klärungen und empirische Studien an betroffenen Schülerinnen und Schülern*. Haupt.
- Moser Opitz, E., Freseemann, O., Grob, U., & Prediger, S. (2016). *BASIS-MATH-G 4<sup>+</sup>–5. Gruppentest zur Basisdiagnostik Mathematik für das vierte Quartal der 4. Klasse und für die 5. Klasse*. Hogrefe.
- Padberg, F., & Benz, C. (2011). *Didaktik der Arithmetik*. Spektrum Akademischer Verlag.
- Scherer, P. (1999a). *Entdeckendes Lernen im Mathematikunterricht der Schule für Lernbehinderte – Theoretische Grundlegung und evaluierte unterrichtspraktische Erprobung* (2nd edition). Edition Schindele.
- Scherer, P. (1999b). Aktiv-entdeckendes Lernen – auch für schulschwache Kinder. In E. Hengartner (Ed.), *Mit Kindern lernen. Standorte und Denkwege im Mathematikunterricht* (S. 152-160). Klett und Balmer.
- Scherer, P. (1999c). Material: Aktivitäten mit Ziffernkärtchen. *Die Grundschulzeitschrift*, 13(121), 26-28.
- Scherer, P. (2003). *Produktives Lernen für Kinder mit Lernschwächen: Fördern durch Fordern. Band 2: Addition und Subtraktion im Hunderterraum*. Persen.

# Literatur

- Scherer, P. (2009). Diagnose ausgewählter Aspekte des Dezimalsystems bei lernschwachen Schülerinnen und Schülern. In M. Neubrand (Hrsg.), *Beiträge zum Mathematikunterricht 2009* (S. 835-838). WTM.
- Scherer, P. (2011). Übungsformen zur Förderung des Stellenwertverständnisses – Sicherung von Basiskompetenzen. *Grundschulmagazin*, (4), 29-34.
- Scherer, P. (2014). Low Achievers' Understanding of Place Value – Materials, Representations and Consequences for Instruction. In T. Wassong, D. Frischemeier, P. R. Fischer, R. Hochmuth, & P. Bender (Hrsg.), *Mit Werkzeugen Mathematik und Stochastik lernen – Using Tools for Learning Mathematics and Statistics* (S. 43-56). Springer.
- Scherer, P. (2015). Inklusiver Mathematikunterricht der Grundschule. Anforderungen und Möglichkeiten aus fachdidaktischer Perspektive. In T. Häcker & M. Walm (Hrsg.), *Inklusion als Entwicklung – Konsequenzen für Schule und Lehrerbildung*. Klinkhardt.
- Scherer, P. & Kaya, M. (2022). Aufgaben mit Ziffernkarten – Fördermaterial zur Sicherung des Stellenwertverständnisses. Open Educational Resources. Online frei zugreifbar unter <https://maco.dzlm.de/node/85>
- Scherer, P. & Moser Opitz, E. (2010). *Fördern im Mathematikunterricht der Primarstufe*. Spektrum.
- Scherer, P., & Steinbring, H. (2004). Übergang von halbschriftlichen Rechenstrategien zu schriftlichen Algorithmen – Addition im Tausenderraum. In P. Scherer & D. Bönig (Hrsg.), *Mathematik für Kinder – Mathematik von Kindern* (S. 163-173). AK Grundschule.
- Schulz, A. (2014). *Fachdidaktisches Wissen von Grundschullehrkräften. Diagnose und Förderung bei besonderen Problemen beim Rechnenlernen*. Springer.
- Selter, C., Prediger, S., Nührenbörger, M., & Hußmann, S. (Hrsg.) (2014). *Mathe sicher können – Natürliche Zahlen. Förderbausteine und Handreichungen für ein Diagnose- und Förderkonzept zur Sicherung mathematischer Basiskompetenzen*. Cornelsen.

# Literatur

- Selter, C., Walter, D., Heinze, A., Brandt, J., & Jentsch, A. (2020). Mathematische Kompetenzen im internationalen Vergleich: Testkonzeption und Ergebnisse. In K. Schwippert, D. Kasper, O. Köller, N. McElvany, C. Selter, M. Steffensky, & H. Wendt (Hrsg.), *TIMSS 2019. Mathematische und naturwissenschaftliche Kompetenzen von Grundschulkindern in Deutschland im internationalen Vergleich* (S. 57-113). Waxmann.
- Selter, C., Walter, D., Walther, G., & Wendt, H. (2016). Mathematische Kompetenzen im internationalen Vergleich: Testkonzeption und Ergebnisse. In H. Wendt, W. Bos, C. Selter, O. Köller, K. Schwippert, & D. Kasper (Hrsg.), *TIMSS 2015. Mathematische und naturwissenschaftliche Kompetenzen von Grundschulkindern in Deutschland im internationalen Vergleich* (S. 79-136). Waxmann.
- Steinbring, H. (1997). „... zwei Fünfer sind ja Zehner...“ – Kinder interpretieren Dezimalzahlen mit Hilfe von Rechengeld. In E. Glumpler & S. Luchtenberg (Hrsg.), *Jahrbuch Grundschulforschung. Band 1* (S. 286-296). Deutscher Studienverlag.
- Walther, G., Selter, C., Bosen, M., & Bos, W. (2008). Mathematische Kompetenz im internationalen Vergleich: Testkonzeption und Ergebnisse. In W. Bos, M. Bosen, J. Baumert, M. Prenzel, C. Selter & G. Walther (Hrsg.), *TIMSS 2007. Mathematische und naturwissenschaftliche Kompetenzen von Grundschulkindern in Deutschland im internationalen Vergleich* (S. 49-85). Waxmann.
- Winter, H. (2001). *Inhalte mathematischen Lernens*. Download unter: <http://grundschule.bildung-rp.de/lernbereiche/mathematik/wissenschaftliche-artikel/inhalte-mathematischen-lernens.html>. Zugriff: 08.09.2012.
- Wittmann, E. C. (1994). Teaching aids in primary mathematics: Less is more. In L. Bazzini & H.-G. Steiner (Hrsg.), *Proceedings of the Second Italian-German Bilateral Symposium on the Didactics of Mathematics* (Vol. 39, S. 101-111). IDM.