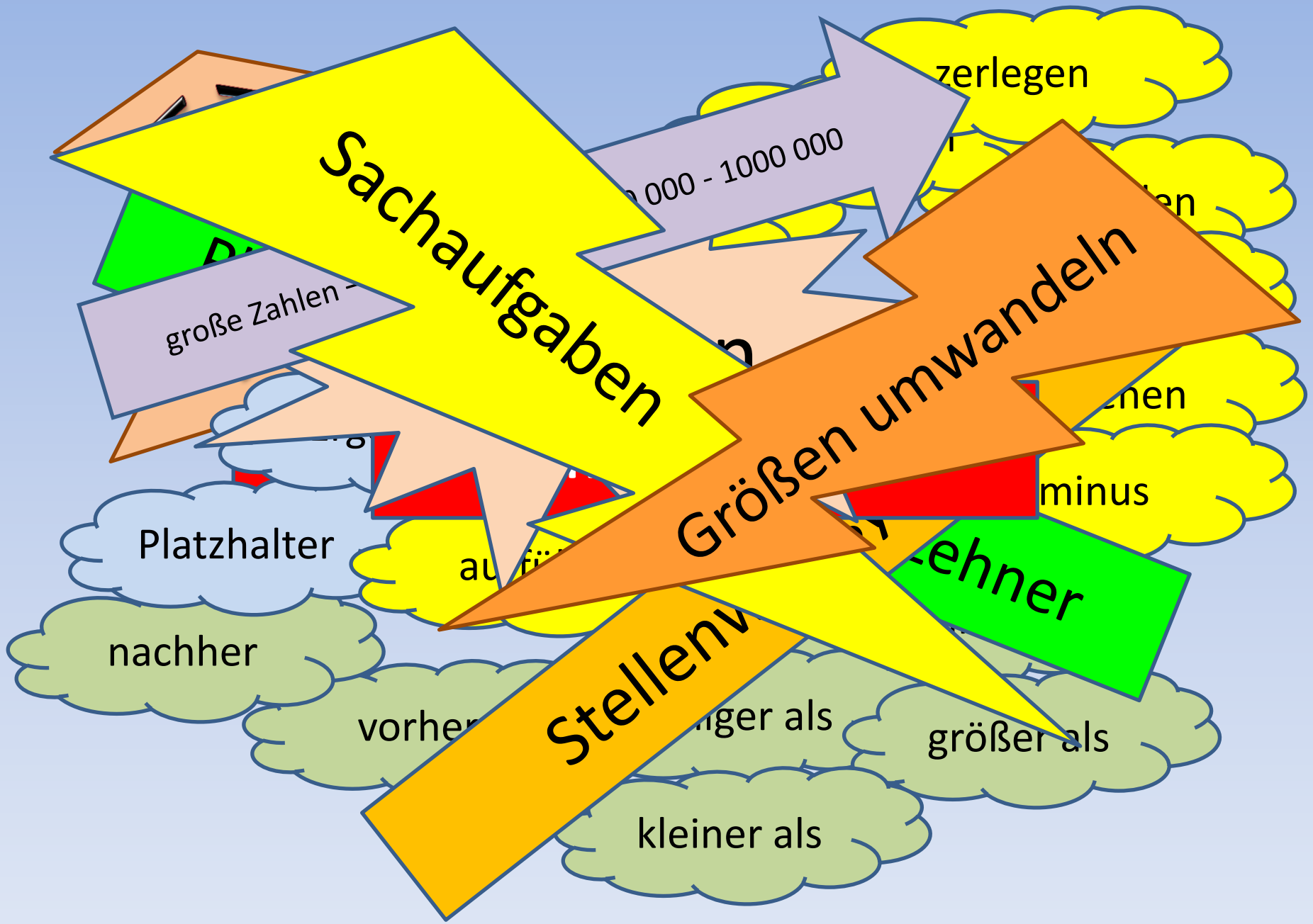
Dyskalkulie – Phantom oder Wirklichkeit ?

Einige Gedanken zur Begriffsbestimmung und überhaupt …..


Sachaufgaben
Größen umwandeln
Stellenw
zerlegen
000 - 1000 000
große Zahlen
minus
Platzhalter
nachher
vorher
größer als
kleiner als

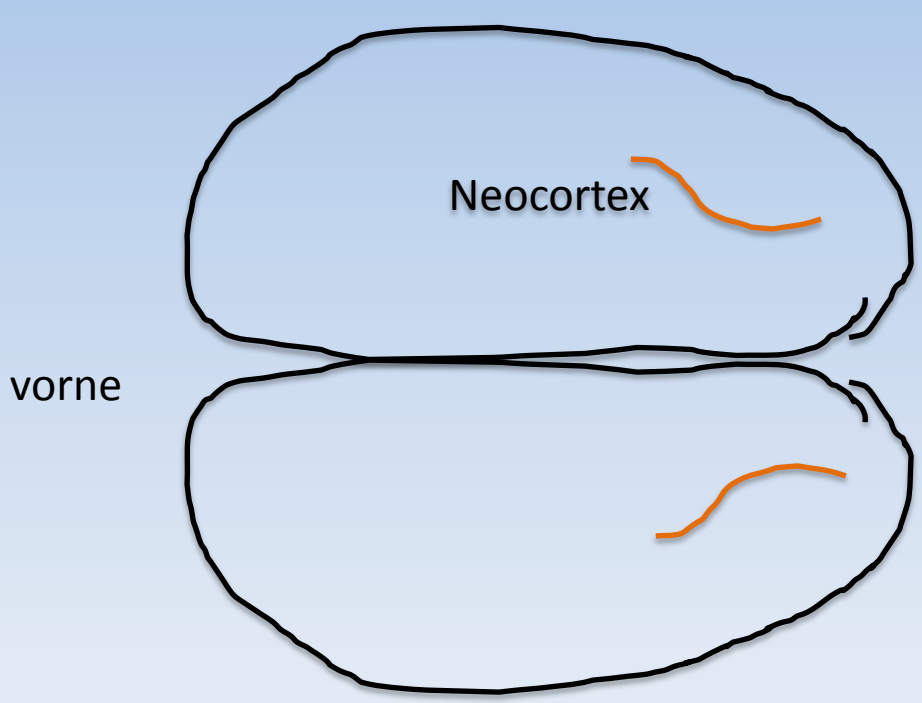
Optimismus ist angesagt

aus zwei Gründen :

Parietallappen

Neuroplastizität

Wie kommt Mathe ins Schülerhirn?



Wo-Areal
räumliche Einordnung
Bewegungsabläufe
Handlungen
Analyse von Bewegungs-abläufen
mentaler Zahlenstrahl

Intraparietaler sulcus im Parietallappen

Karin Kucian

Neuroplastizität
Was noch nicht ist, kann werden!

Training

Myelinisierung

Ausbau des SLF-Faserbündels

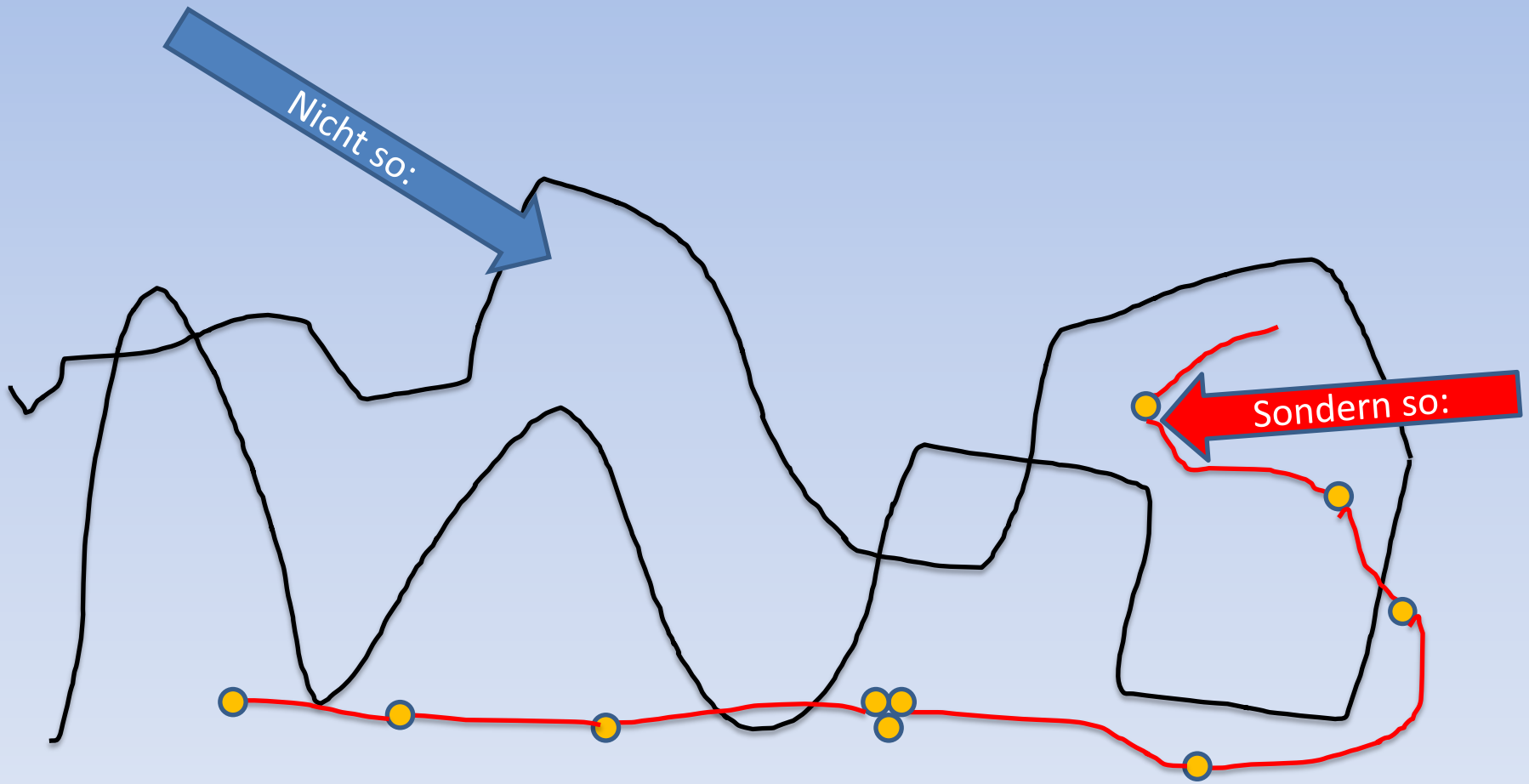
bewusste Bewegung

sinnvolles Handeln

Verknüpfung von Ebenen

Norman Doidge

Der Weg zum sicheren und flotten Rechnen



Der Weg zum sicheren und flotten Rechnen

Die innere Repräsentanz des Zahlenstrahls

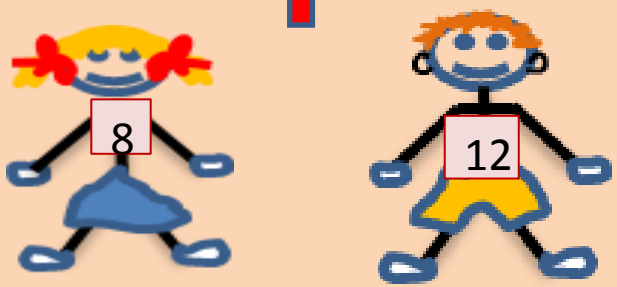
Der Hirte legt für jede Ziege, die er auf die Weide treibt, einen Stein zur Seite und überprüft am Abend, ob er alle Ziegen wieder mitbringt.

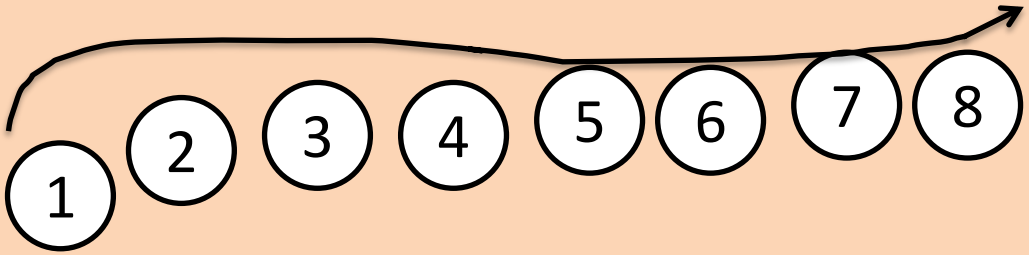
Am Anfang stand das Zählen

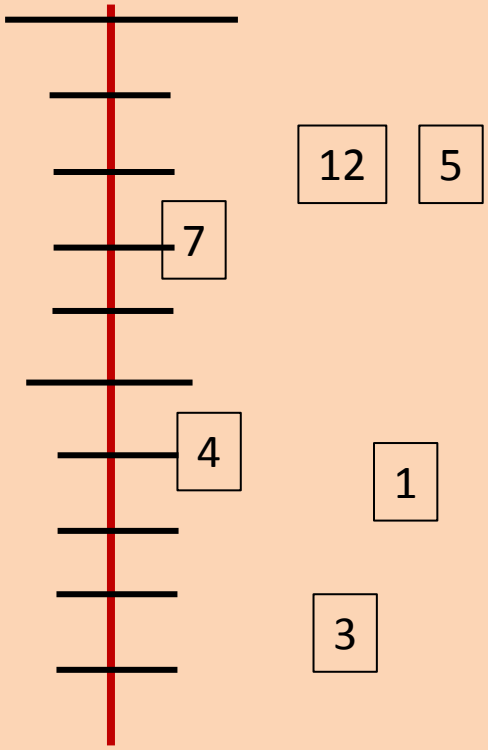
Zählen mit Eins-zu-eins-Zuordnung

Der mentale Zahlenstrahl

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

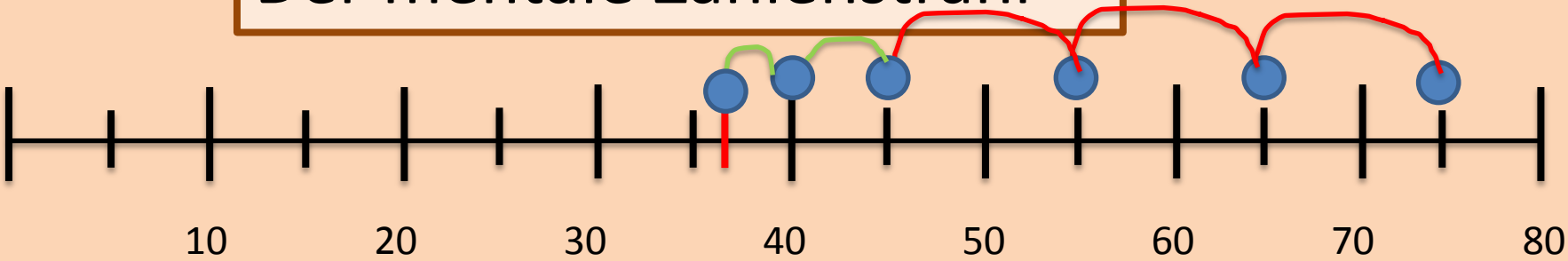




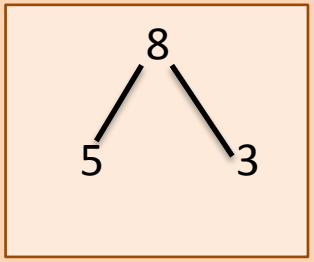


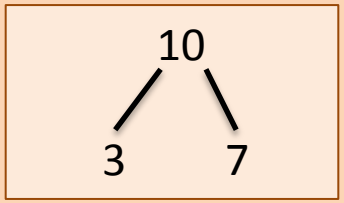
Lernen im 3D-System

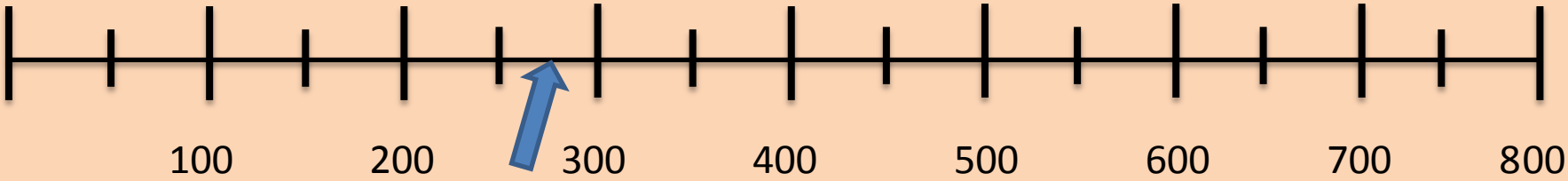
Der mentale Zahlenstrahl



75 - 38







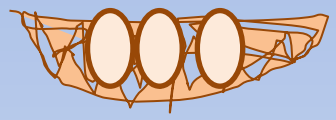
Nachbarzehner

Nachbarhunderter

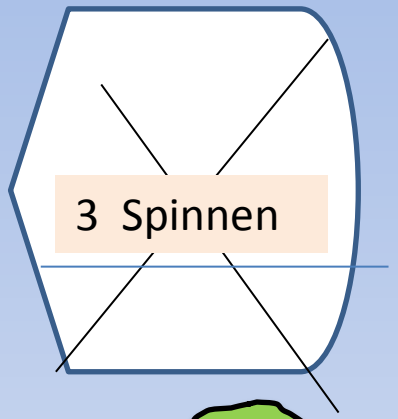
Der Weg zum sicheren und flotten Rechnen

Zahlen haben viele Gesichter

3 Kühe

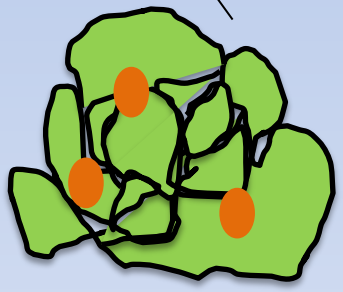


3 Eier im Nest

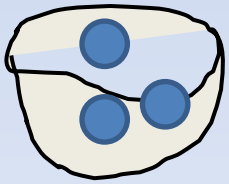


3 Spinnen

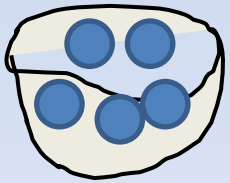
3



3 Schnecken



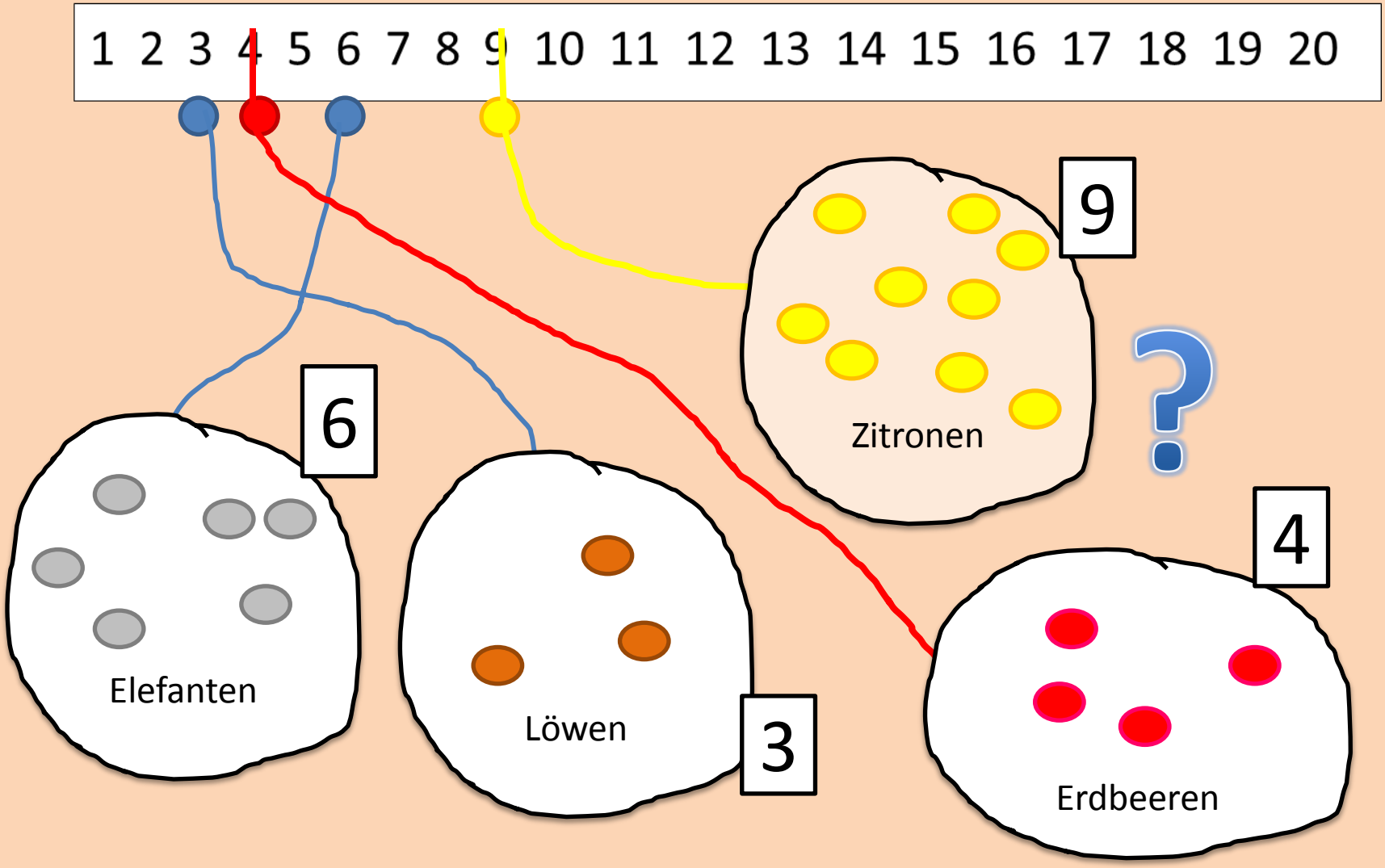
3 Elefanten

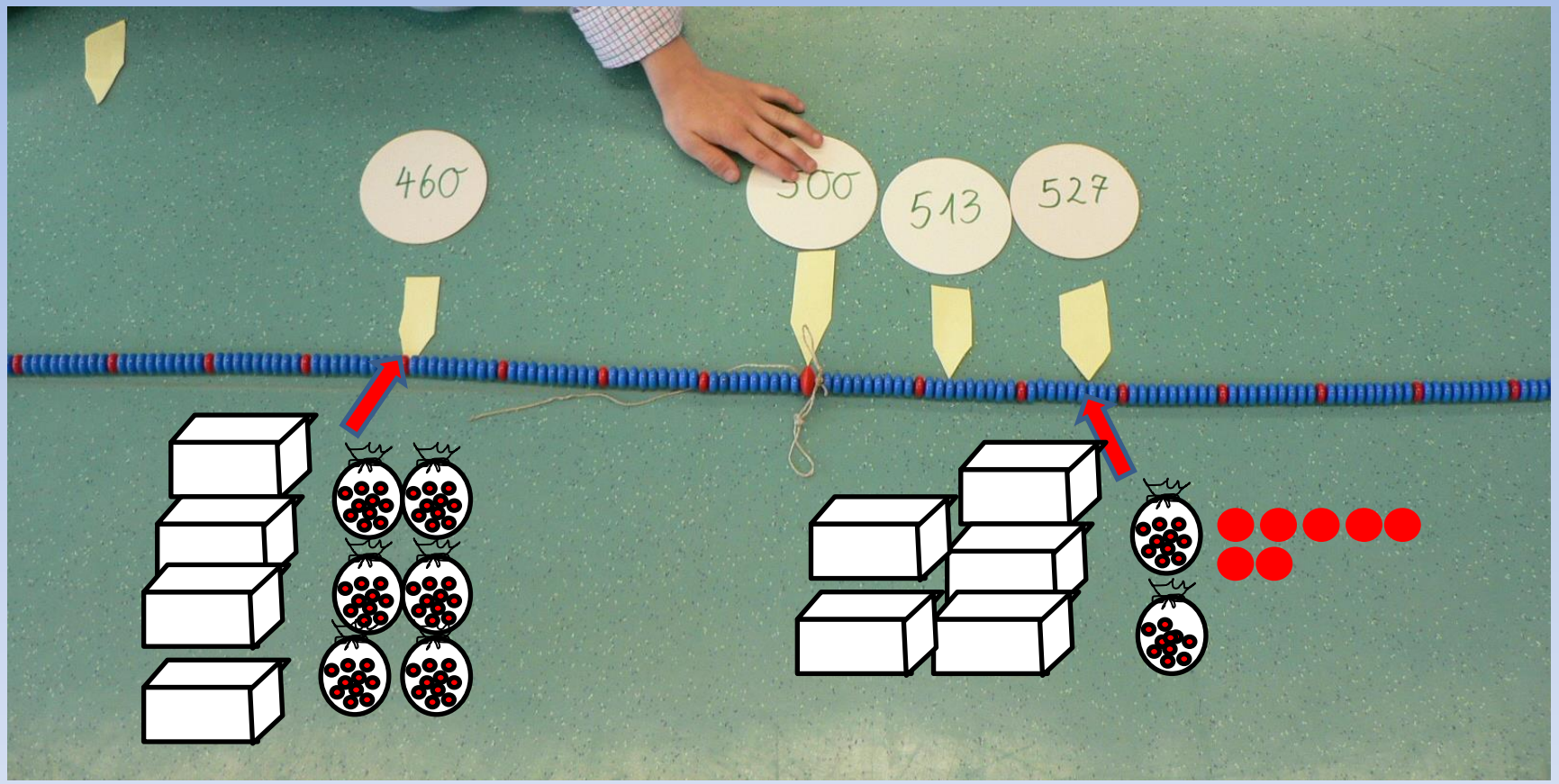


5 Mäuse

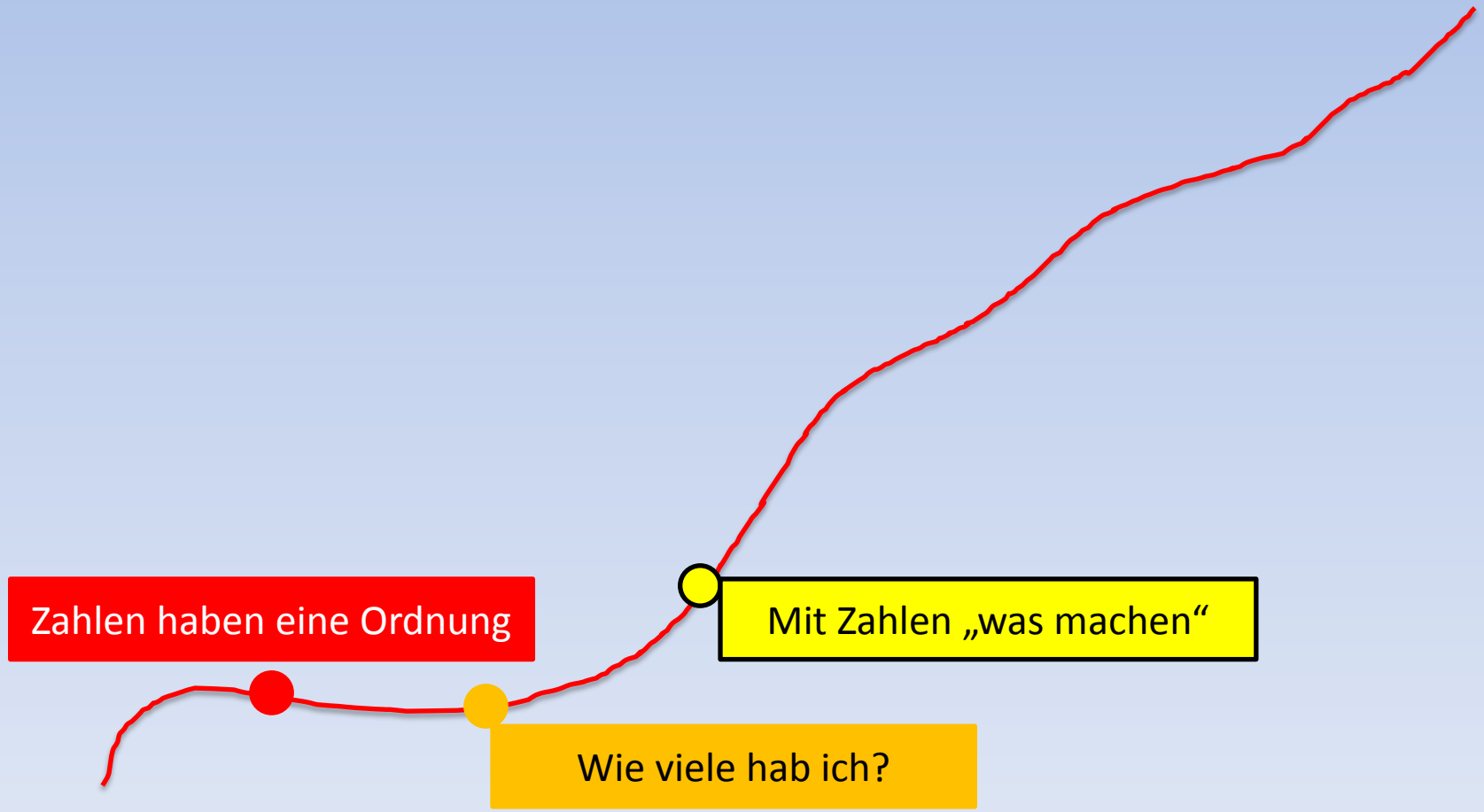
Wofür brauche ich die größere Tüte?

Verknüpfen der Ebenen ordinal und kardinal

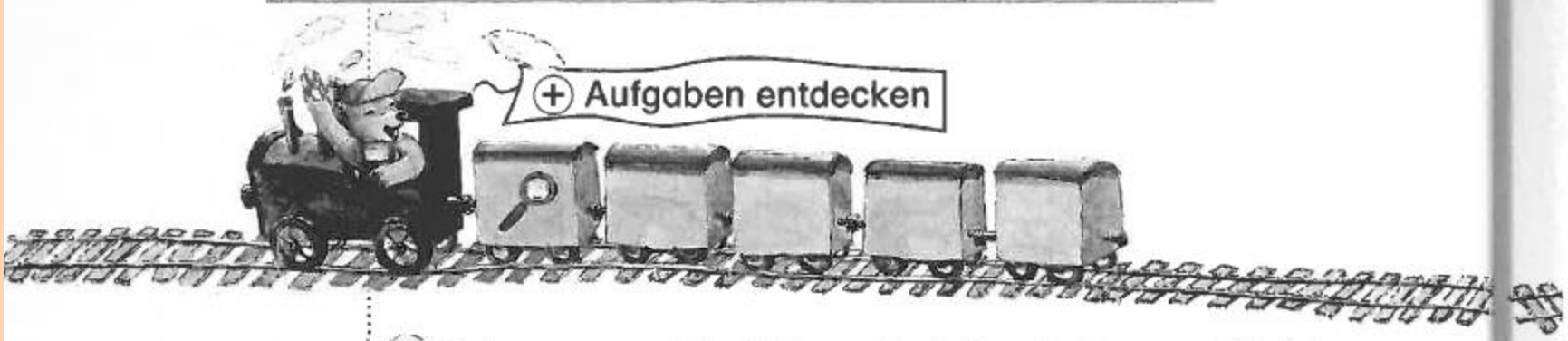



460
500
513
527

Der Weg zum sicheren und flotten Rechnen



Reise ins Land des Sachrechnens



Rechengeschichte

① Schau genau! Erzähle und erkläre Zahlen und Zeichen.

Am Anfang ...	Dann ...	Am Ende ...
... sind es ☐ Kinder.	... kommt ☐ Kind dazu.	... sind es ☐ Kinder.

Rechnung

$$3 + 1 = 4$$

plus ist gleich

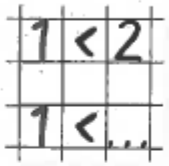
5 Setze ein:

< (4), > (5) oder = (5).

a)	b)
4 ◯ 4	1 ◯ 1
2 ◯ 5	4 ◯ 5
3 ◯ 1	2 ◯ 4
5 ◯ 5	5 ◯ 1
1 ◯ 4	3 ◯ 3
1 ◯ 0	4 ◯ 2
2 ◯ 2	2 ◯ 1

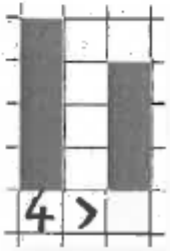
6 Welche Zahlen passen?

a)	b)
1 < □	3 < □
1 > □	3 > □
1 = □	3 = □
2 < □	4 < □
2 > □	4 > □
2 = □	4 = □
0 < □	5 > □



7 Zahlenpaare! Male dazu.

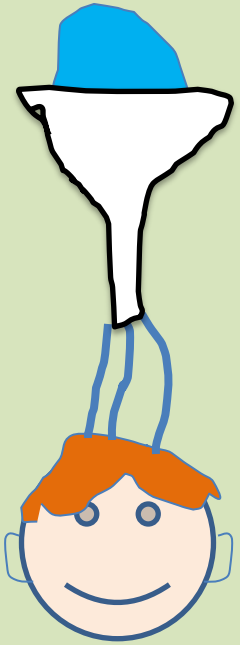
a) um 1 größer	b) um 1 kleiner	c) um 2 größer	d) um 2 kleiner
4 > □	3 < □	5 > □	2 < □
1 > □	0 < □	2 > □	0 < □
3 > □	1 < □	4 > □	3 < □
5 > □	4 < □	3 > □	1 < □
2 > □	2 < □		



Die Gesetze des Lernens

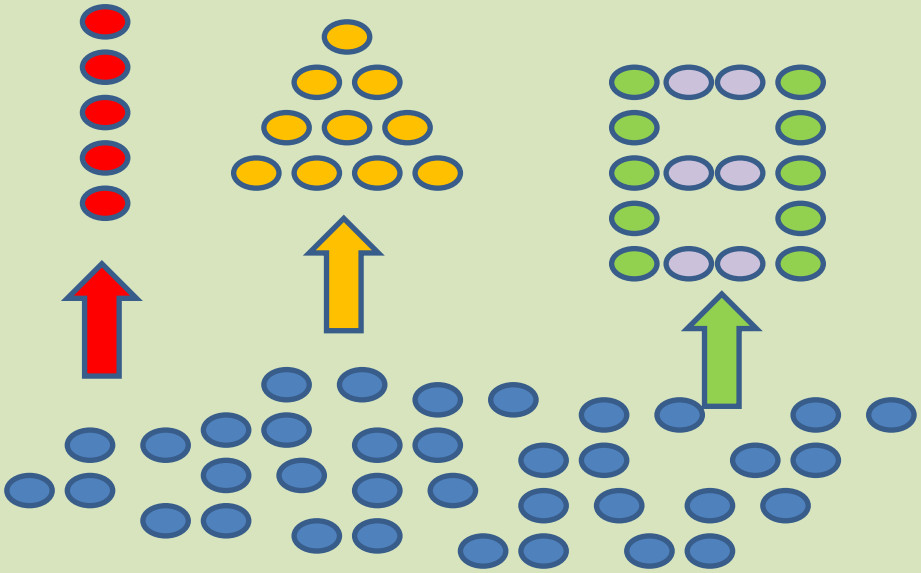
Muttersprache und alles andere im Kindesalter vor der Pubertät…….

Nicht so:



Sondern so:

Manfred Spitzer



Verinnerlichen mathematischer Gesetzmäßigkeiten nach Aebli

Handeln

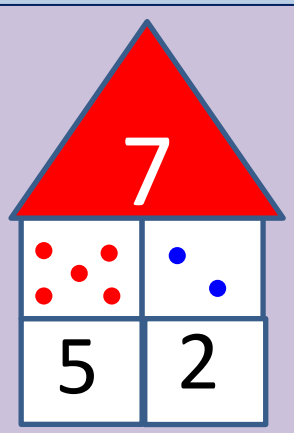
Abbilden

Symbolisieren

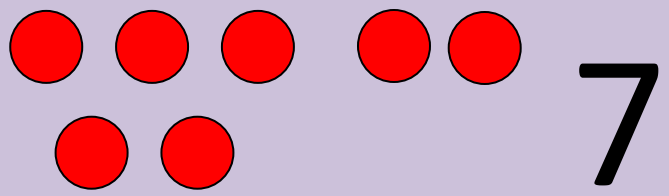
Automa-
tisieren

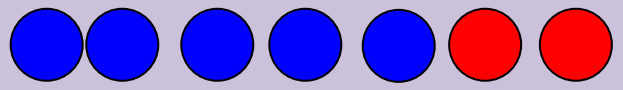
Handeln führt zum Erzeugen einer Grundvorstellung: Zahlen bestehen aus Mengen abstrakter Einheiten

Zahlenzerlegungen handelnd ausführen und auf verschiedene Weisen darstellen

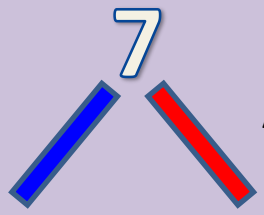


Dominohaus

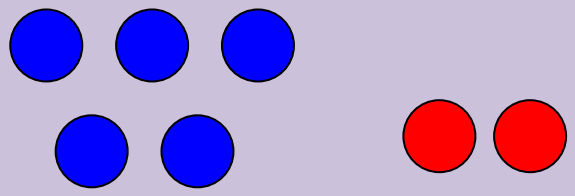




Punktebild



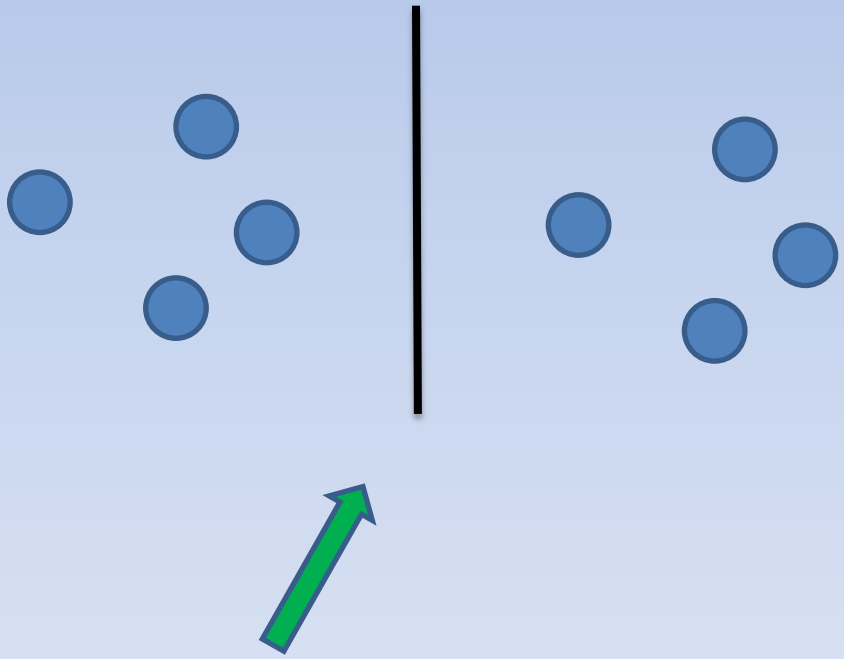
Ästediagramm

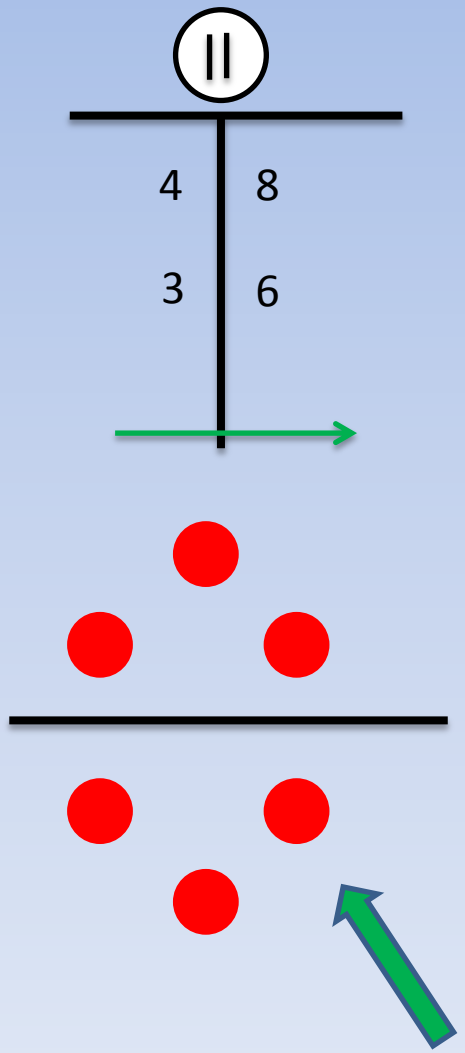


7	
5	2
4	3
1	6
2	5

Tabelle

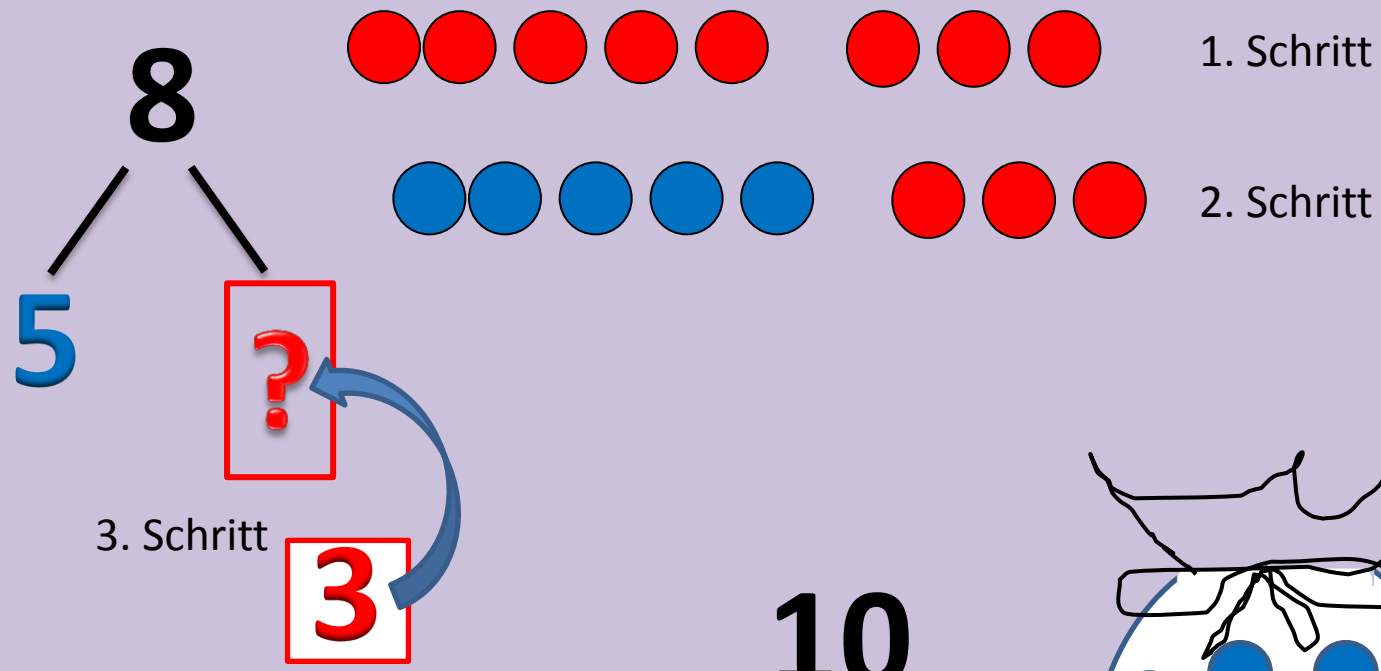
„Handfest“ verdoppeln und halbieren

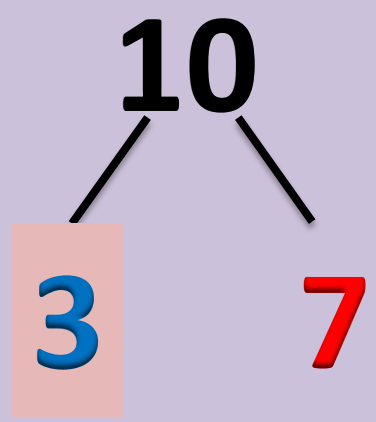


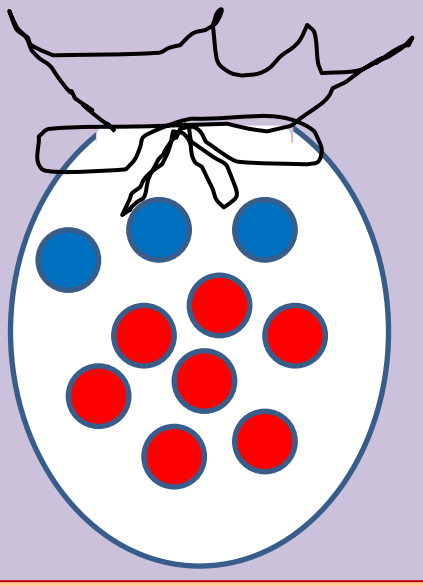


Ergänzungen

Auffüllungen







Wir füllen einen Zehnersack

Das Rekursionsprinzip

$$\overbrace{1 + 1 + 1}^{3} + \overbrace{1 + 1 + 1 + 1}^{4}$$

7

… daß die ganzen Zahlen als <u>Mengen abstrakter Einheiten</u> begriffen werden, die schrittweise, von der Einheit ausgehend, durch jeweilige Hinzufügung einer weiteren Einheit gebildet werden.“

Georges Ifrah

Wir machen dem Scheitellappen Beine und helfen dem Hippocampus aufs Pferd

9

5
3
7
2
6

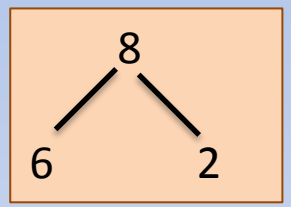
Mit Bewegung ergänzen:
9 – 5 – 4
9 – 3 – 6
usw.

12

8
5
9
6
7

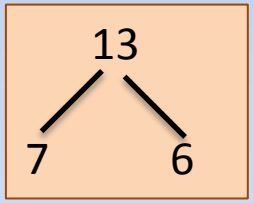
Die Super-Bausteine: Grundaufgaben im Zwanziger-Raum

Über Zahlen-Chunks

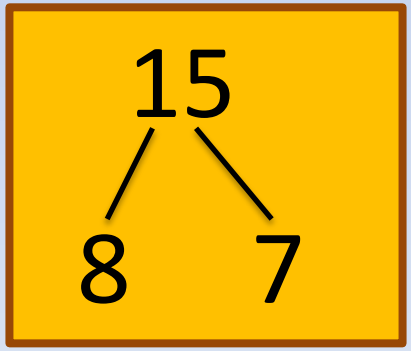


zu Zahlenbeziehungen

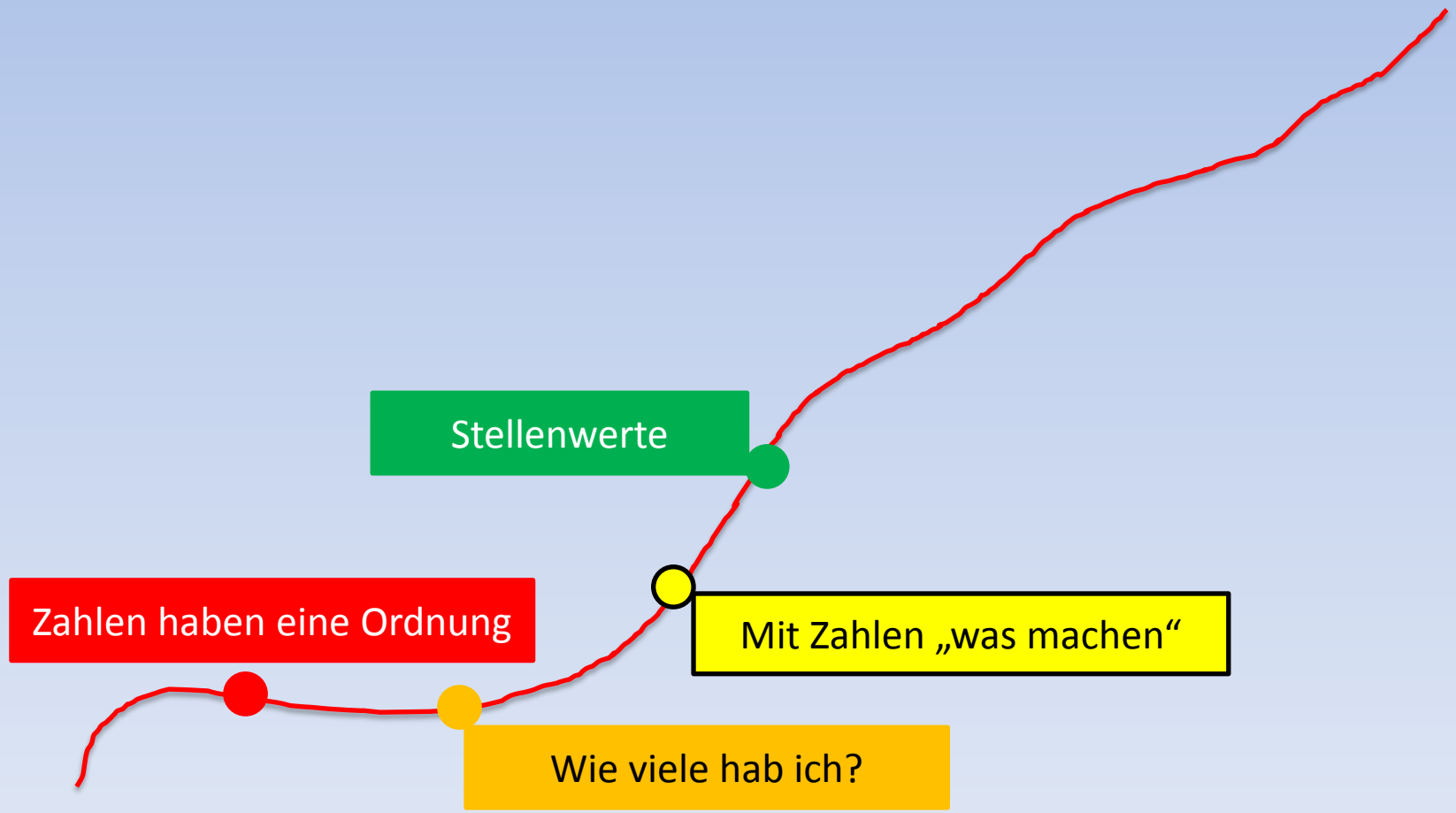
6 + 2 = 8
2 + 6 = 8
8 – 6 = 2
8 – 2 = 6



7 + 6 = 13
6 + 7 = 13
13 – 7 = 6
13 – 6 = 7



Der Weg zum sicheren und flotten Rechnen



Der lange Weg zu unseren Zahlen

Die Positionsschreibweise – eine bahnbrechende Erfindung

Einkerbungen: IIIIIIIIIIIIIIIII

Ägypter

Eins

Zehn

Hundert

Weitere Zeichen für Tausend, ZT, HAT, Million

2358

zweimal tausend: MM
dreimal hundert: CCC
einmal fünfzig: L
einmal 5: V und dreimal 1: III

MMCCCLVIII

Römer

Der mathematische Wertstoffhof: Ziffern werden recycelt

Einer

Zehner

1 2 3 4 5 6 7 8 9

Hunderter

Tausender

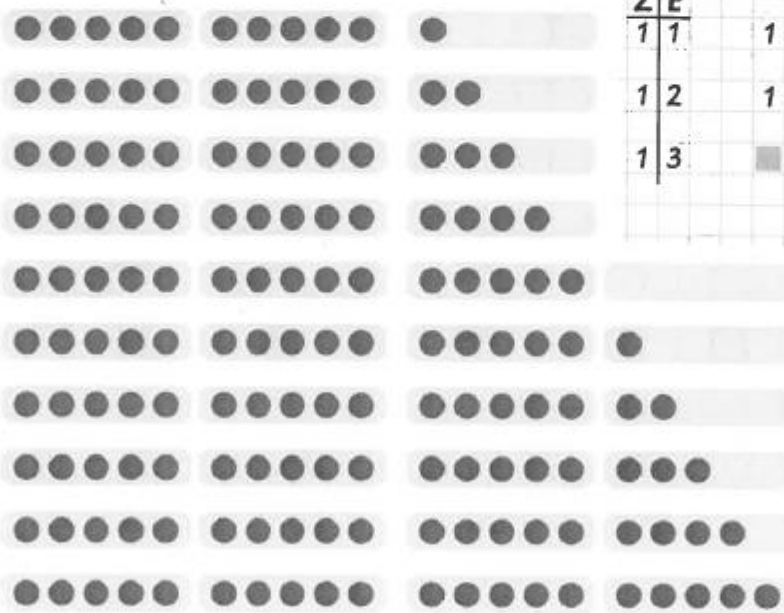
0

Zehner und Einer

1

2

3



Z	E	
1	1	10 + 1 = 11
1	2	10 + ■ = ■■
1	3	■■ + ■ = ■■

4

1 Z + 4 E = ☐ 1 Z + 3 E = ☐ 2 Z + 0 E = ☐

1 Z + 9 E = ☐ 1 Z + 7 E = ☐ 1 Z + 8 E = ☐

5

10 + 4 = ☐ 10 + 3 = ☐ 10 + 7 = ☐ 10 + 5 = ☐

10 + 8 = ☐ 10 + 6 = ☐ 10 + 9 = ☐ 10 + 10 = ☐

6

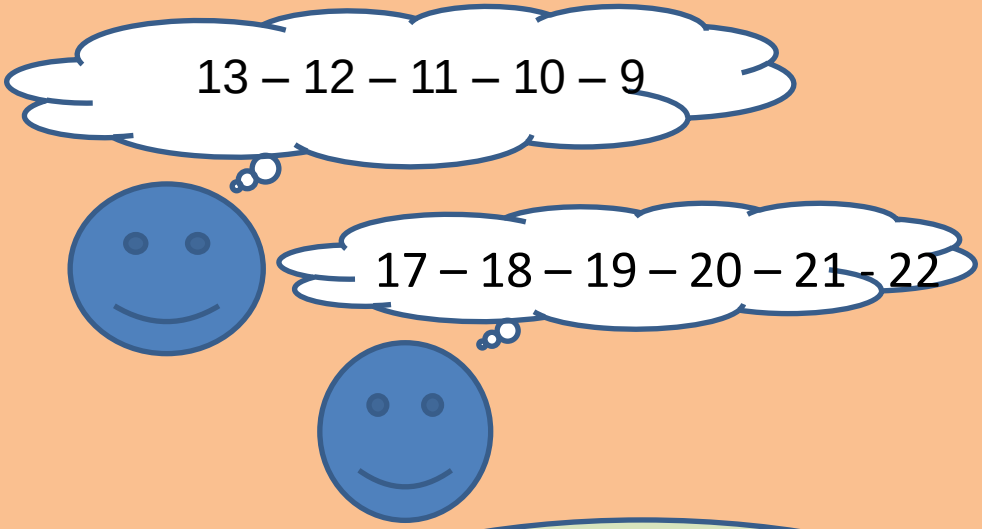
13 = 1 Z + 3 E 18 = ☐ Z + ☐ E 14 = ☐ Z + ☐ E 15 = ☐ Z + ☐ E

11 = ☐ Z + ☐ E 20 = ☐ Z + ☐ E 19 = ☐ Z + ☐ E 12 = ☐ Z + ☐ E

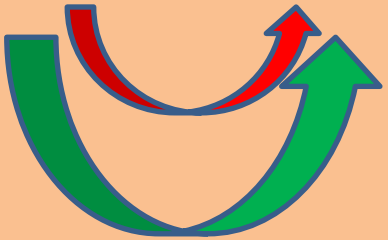
Das gilt es zu verhindern!

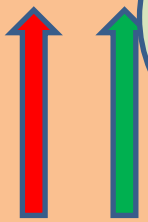
13 – 5 = **9 !**

17 + 6 = **22!**



25 + 37 = 89



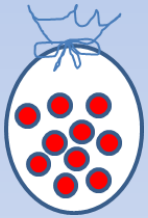


Warum darf ich nicht die inneren und die äußeren Ziffern zusammenzählen? Ist doch viel praktischer!

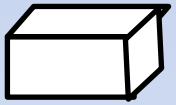
Stellenwerte zwingend veranschaulichen und be-greifbar machen

So sieht ein Einer aus:

So sieht ein Zehner aus:

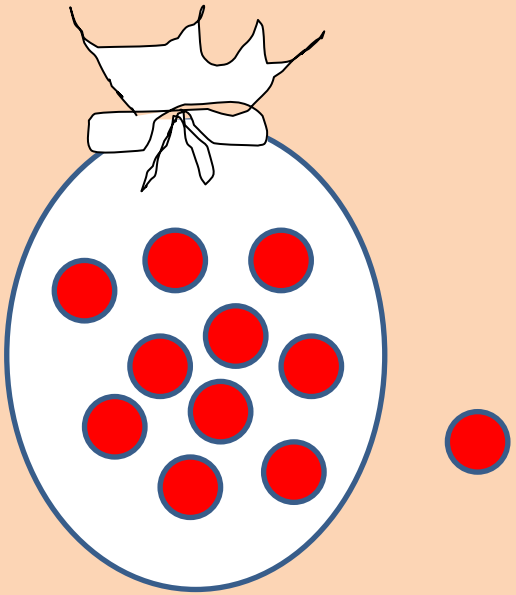


So sieht ein Hunderter aus



Das Gesetz: Immer nur 9 Einzelne von einer Sorte!

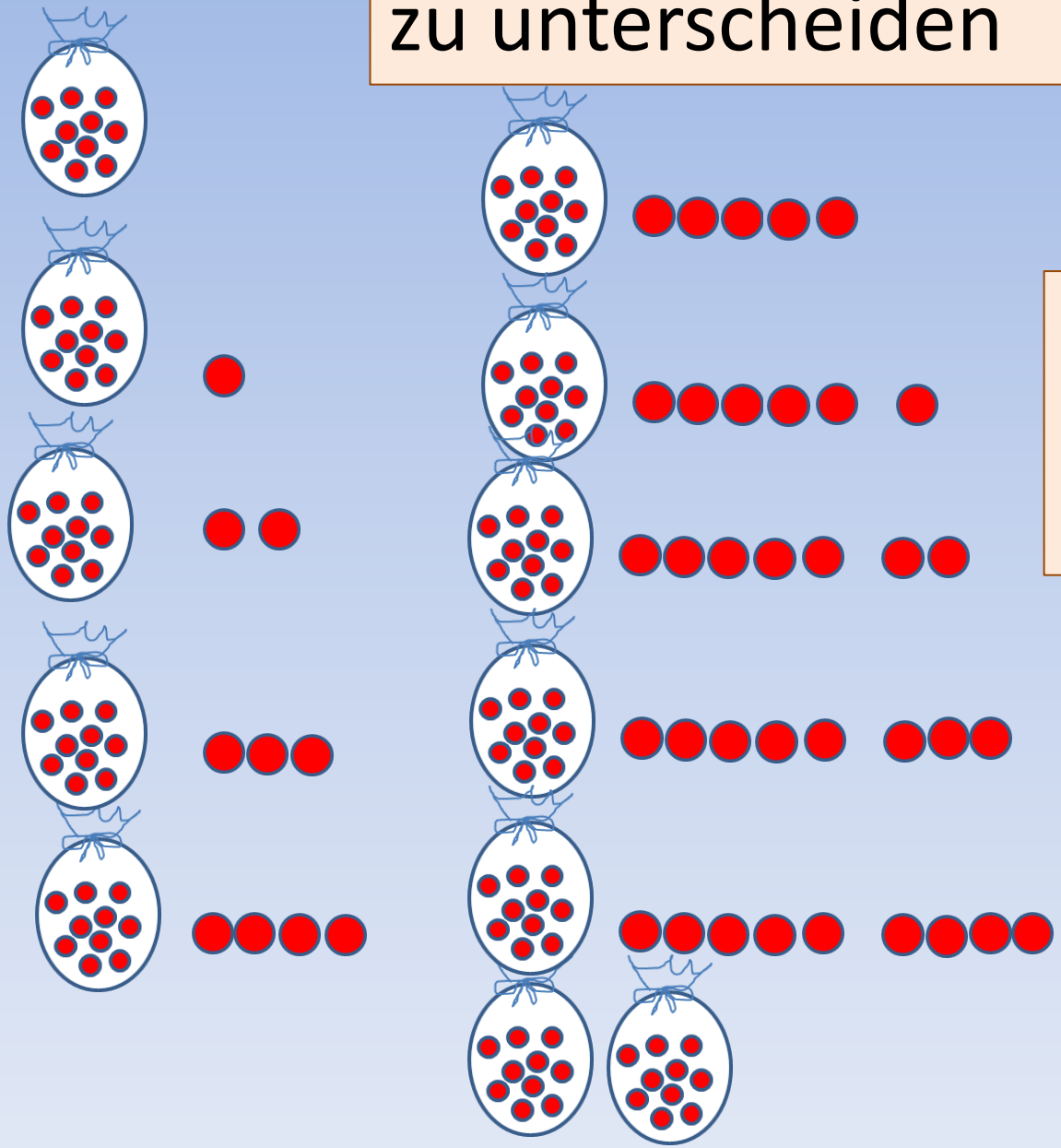
Das ist ein Zehner



Das ist ein Einer

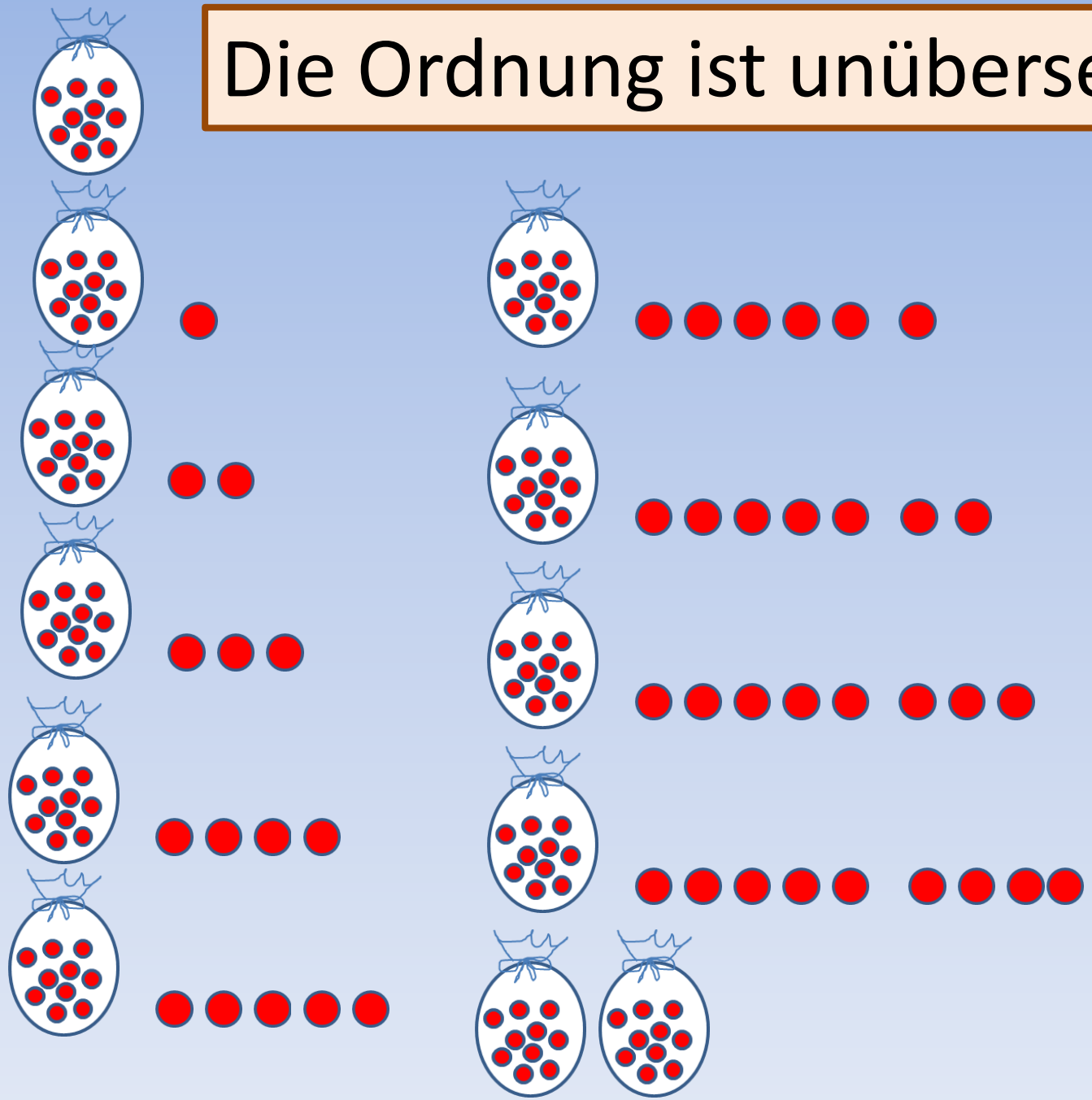
Wir füllen einen Zehnersack

Säcke und Kugeln sind deutlich zu unterscheiden

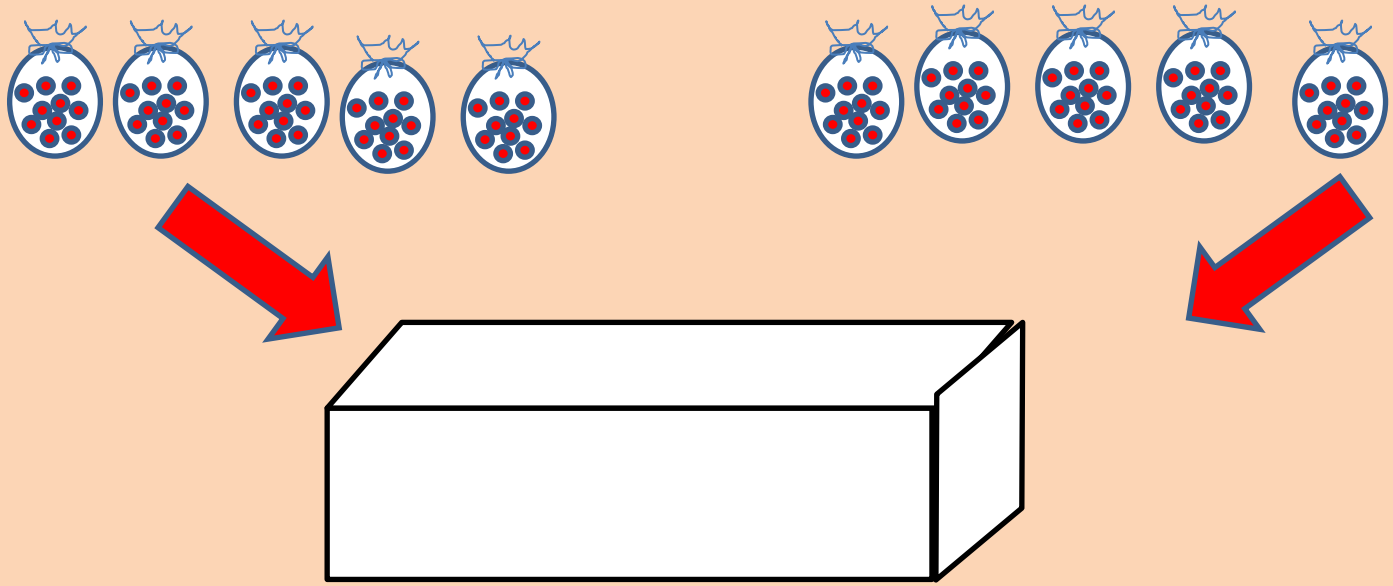


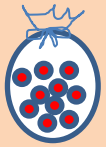
Langsames Anwachsen der Einerstelle bis zur Neunergrenze

Die Ordnung ist unübersehbar



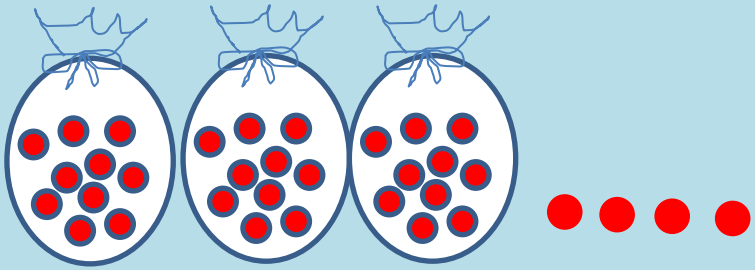
Fortführung im dekadischen System



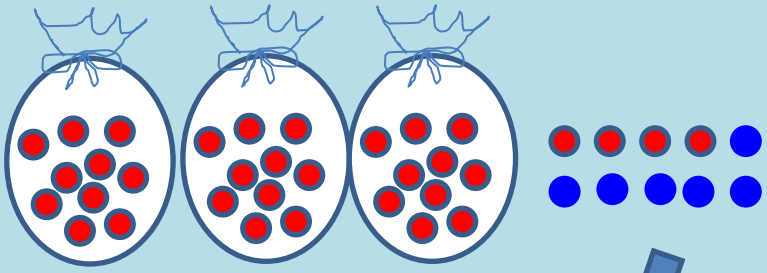
10mal  = 100

Wir füllen eine Hunderterschachtel

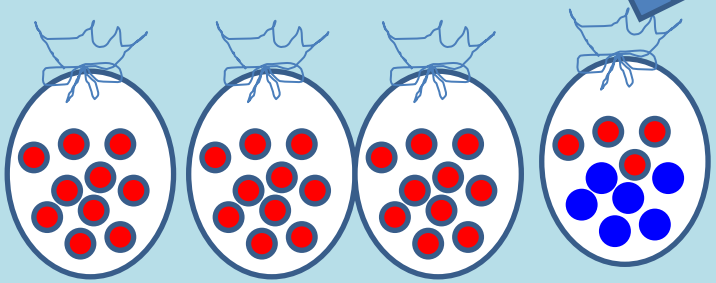
Auffüllen zum nächsten Zehner



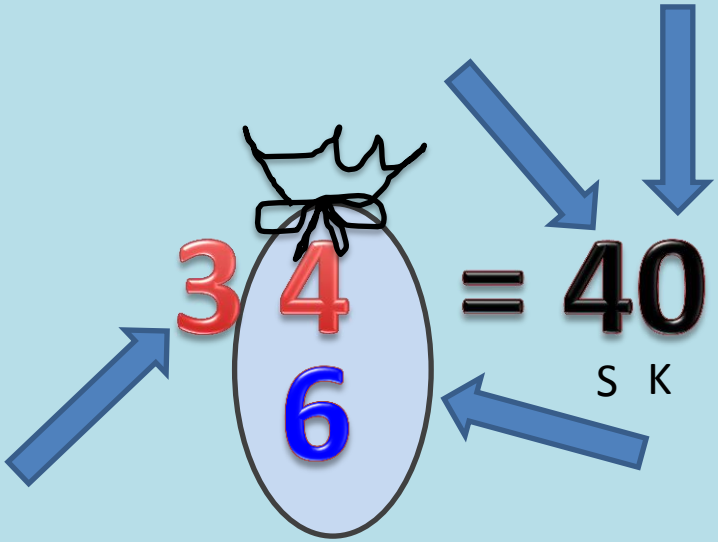
1. Schritt



2. Schritt

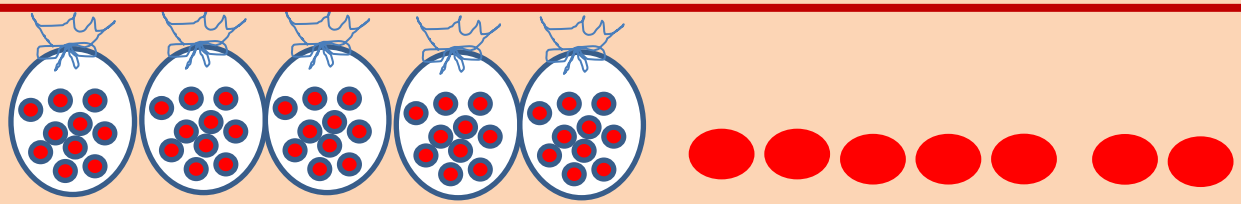


3. Schritt



S = Sackzahl, K = Kugelzahl

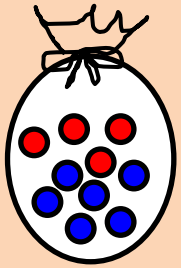
Darstellung zweistelliger Zahlen



57

S K

Sichtbarmachen von Auffüllvorgängen

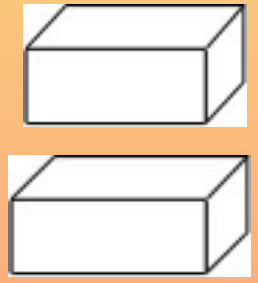


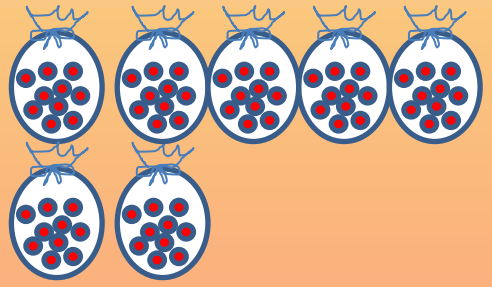
4

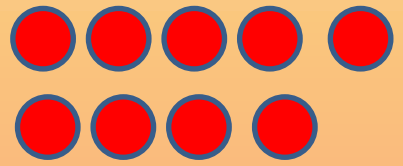
und 6 dazu

Bildhafte Versprachlichung: Sackzahl und Kugelzahl

dreistellige Zahlen be-greifen







2 **7** **9**

2 7 9

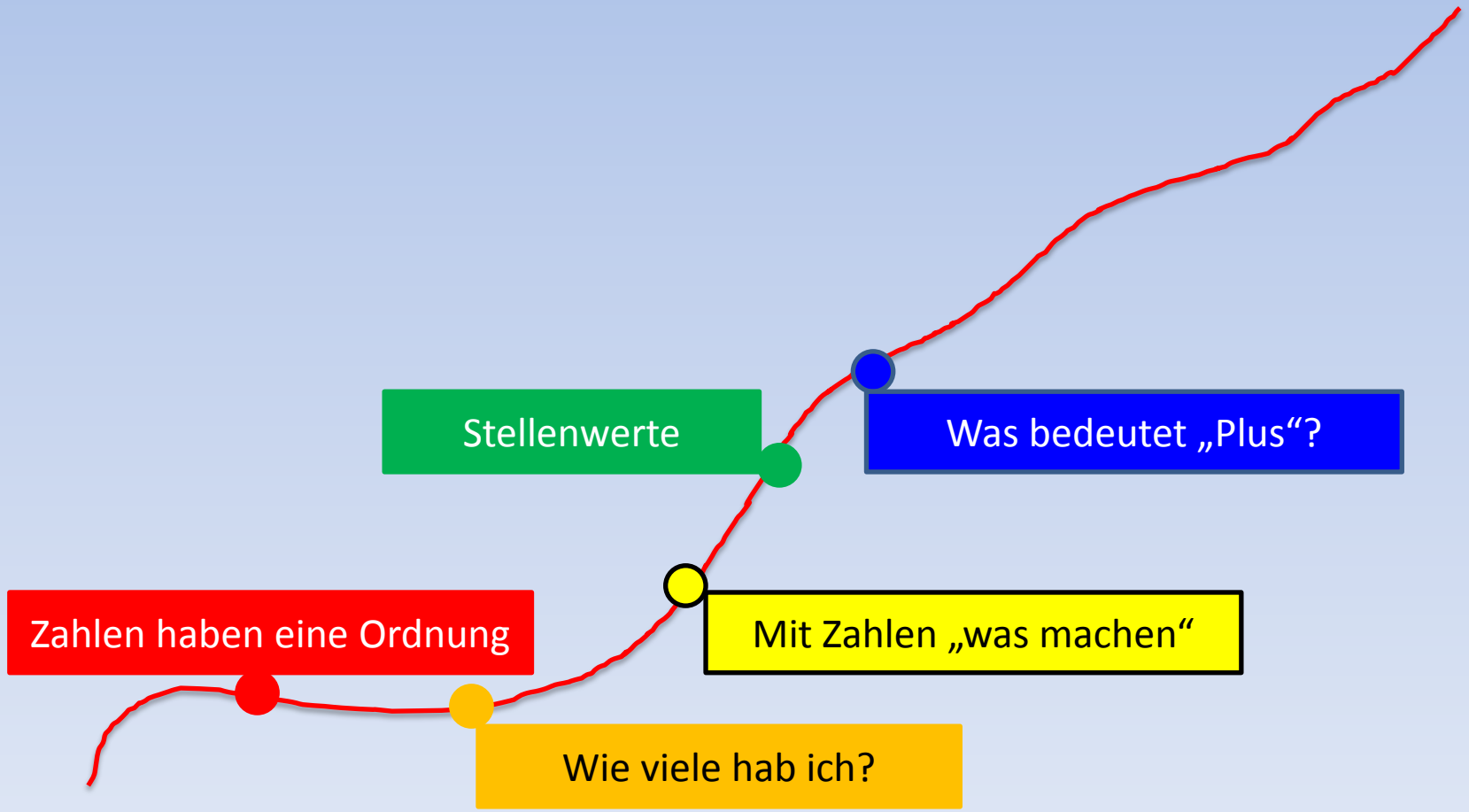
Sch	S	K

Sch = Schachtelzahl, S = Sackzahl,
K = Kugelzahl

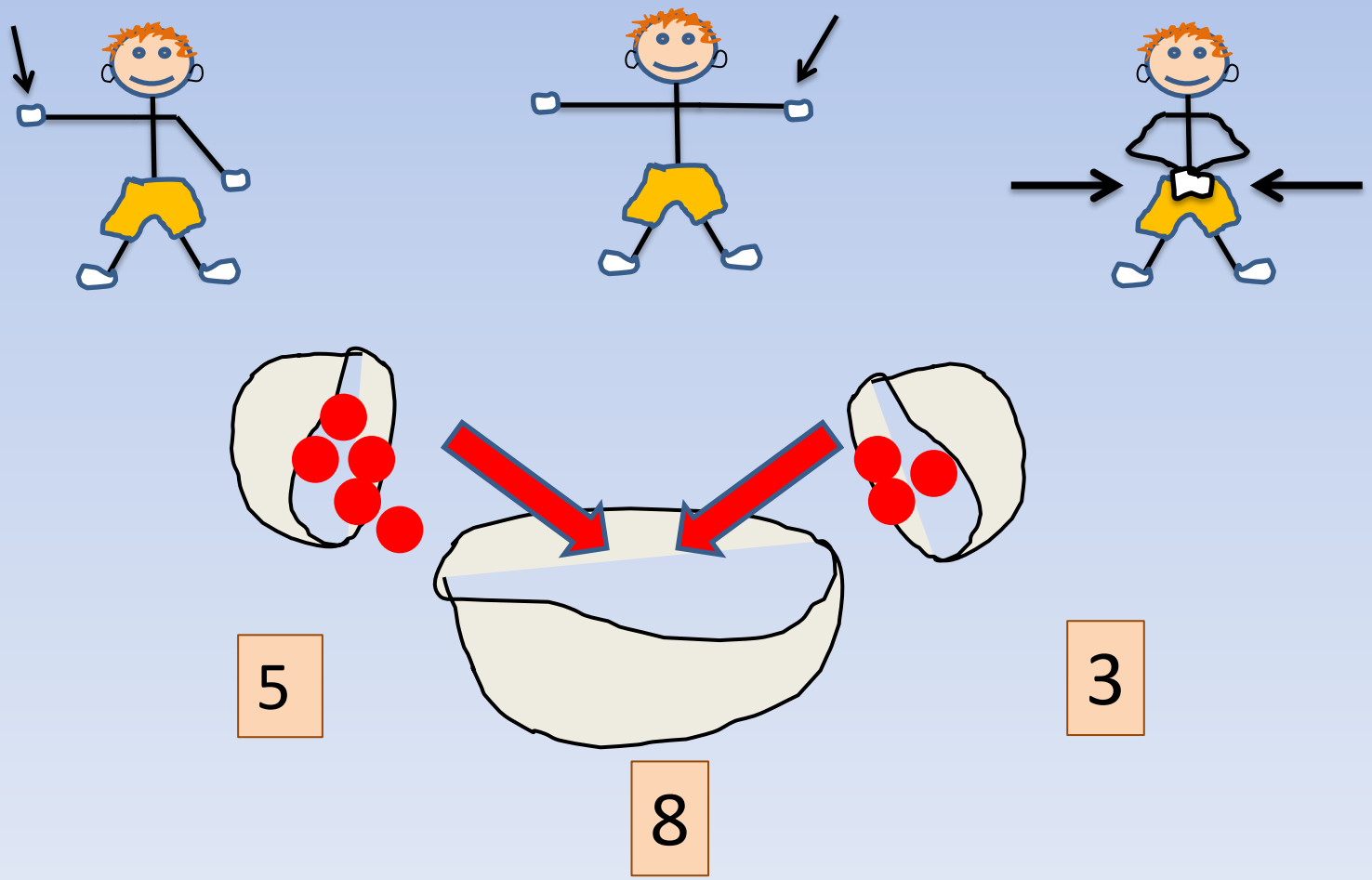
Mathematische Geheimzeichen

$+ \quad - \quad = \quad > \quad <$

Der Weg zum sicheren und flotten Rechnen



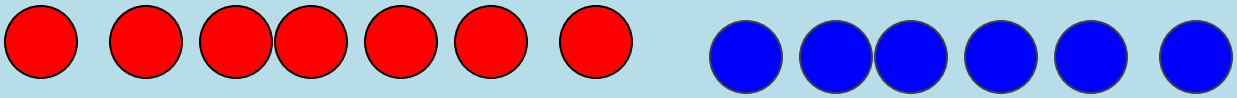
Was passiert bei „Plus“?



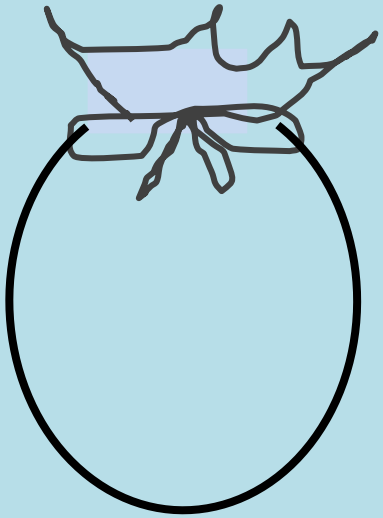
So rechnet Liesel

7 + 6 = 13

3 3



1. Schritt

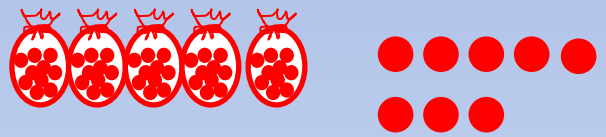


38 + 5 = 43

2 3

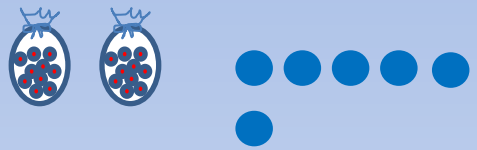
2. Schritt

Das geht auch im Hunderterraum



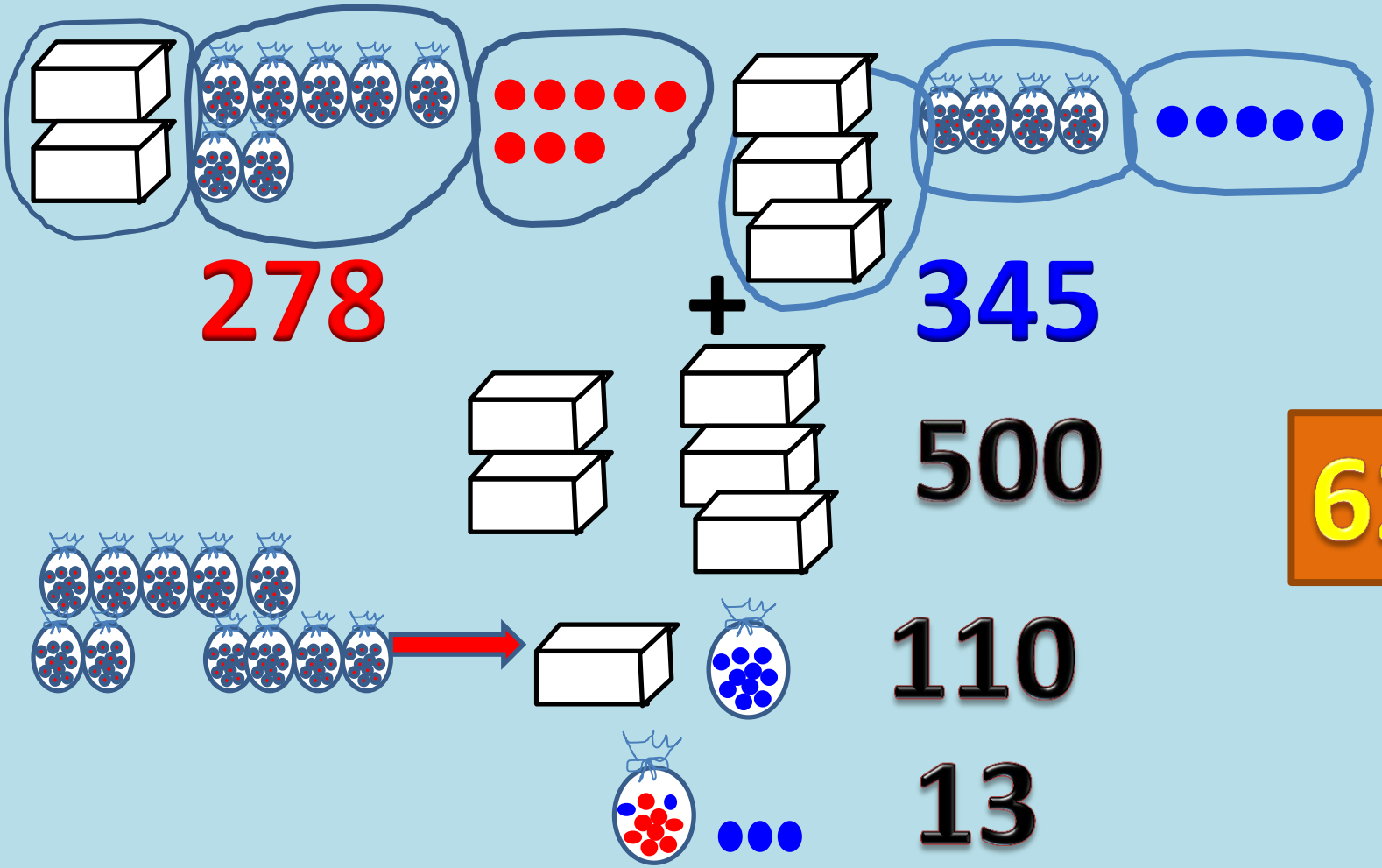
S	K
5	8

+



S	K
2	6

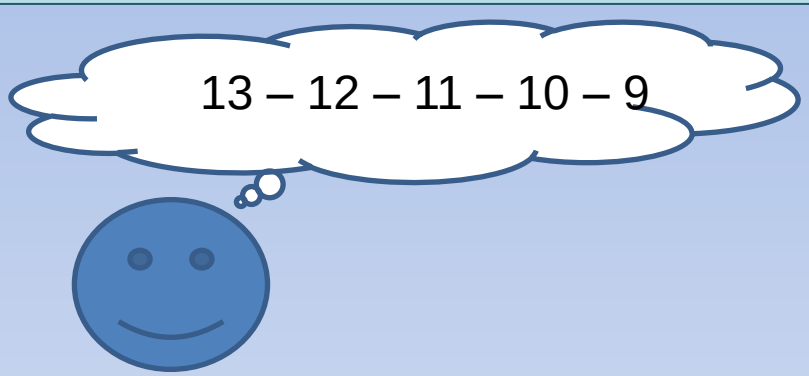
Halbschriftliches Rechnen mit Hirn und Hand



623

Noch ein paar Grundvorstellungen

Was passiert bei „Minus“

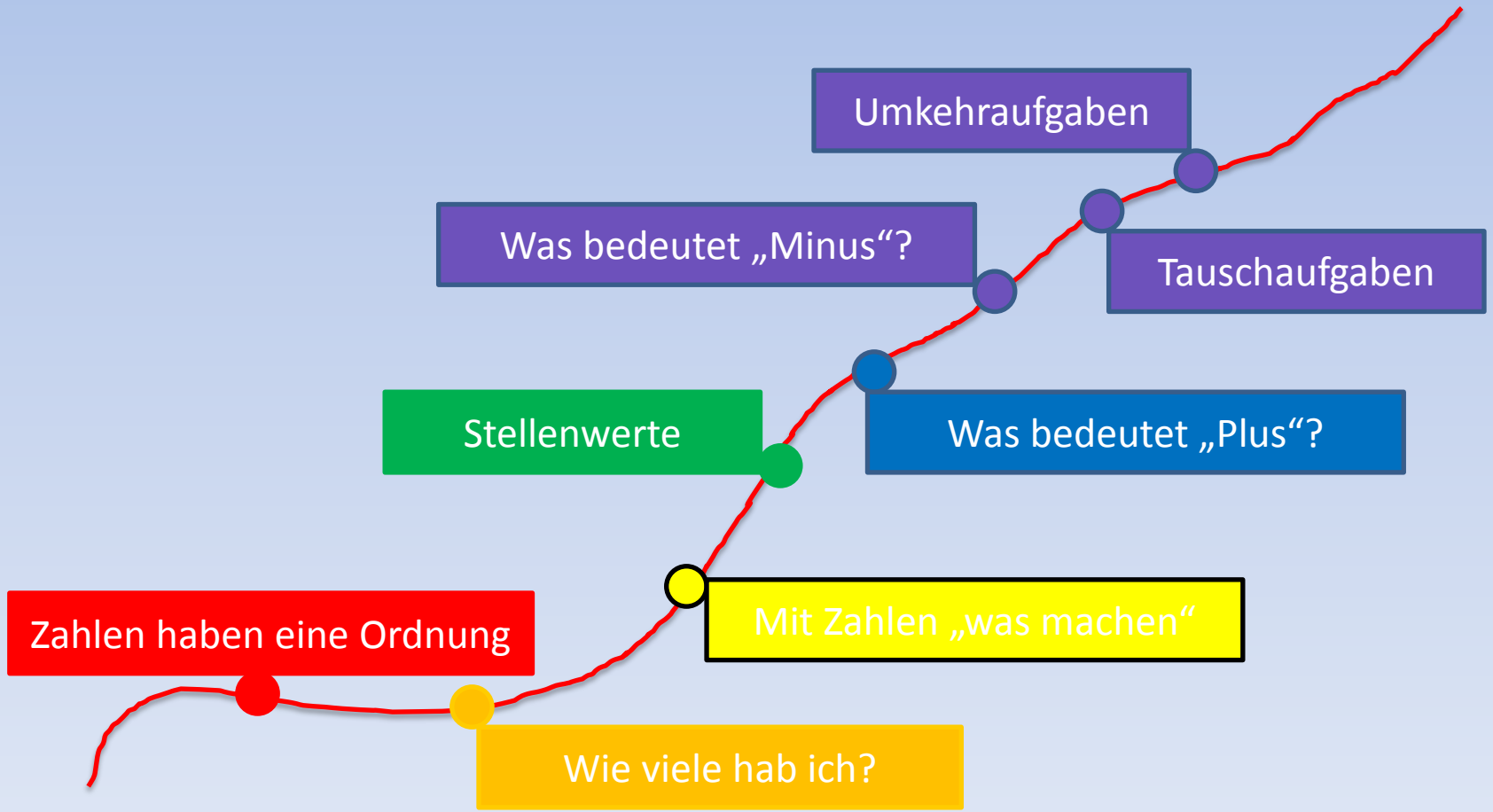


Was hat es mit den Tausch- und Umkehraufgaben auf sich?

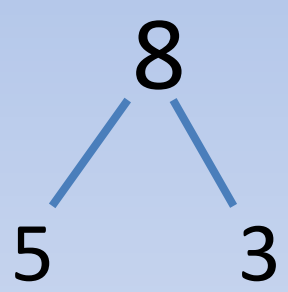
12 + 7 = 19

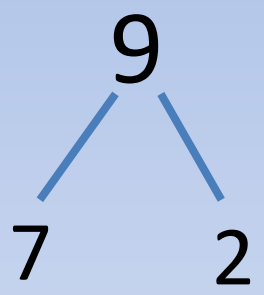
___ - ___ = ___

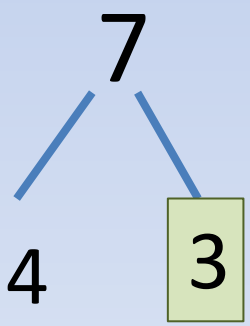
Der Weg zum sicheren und flotten Rechnen

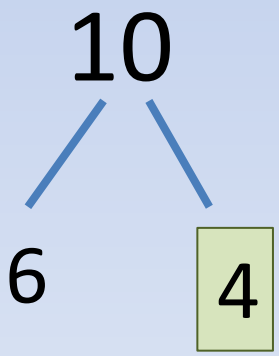


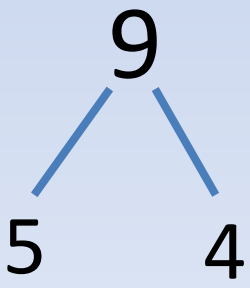
Multifunktional: Zahlenchunks





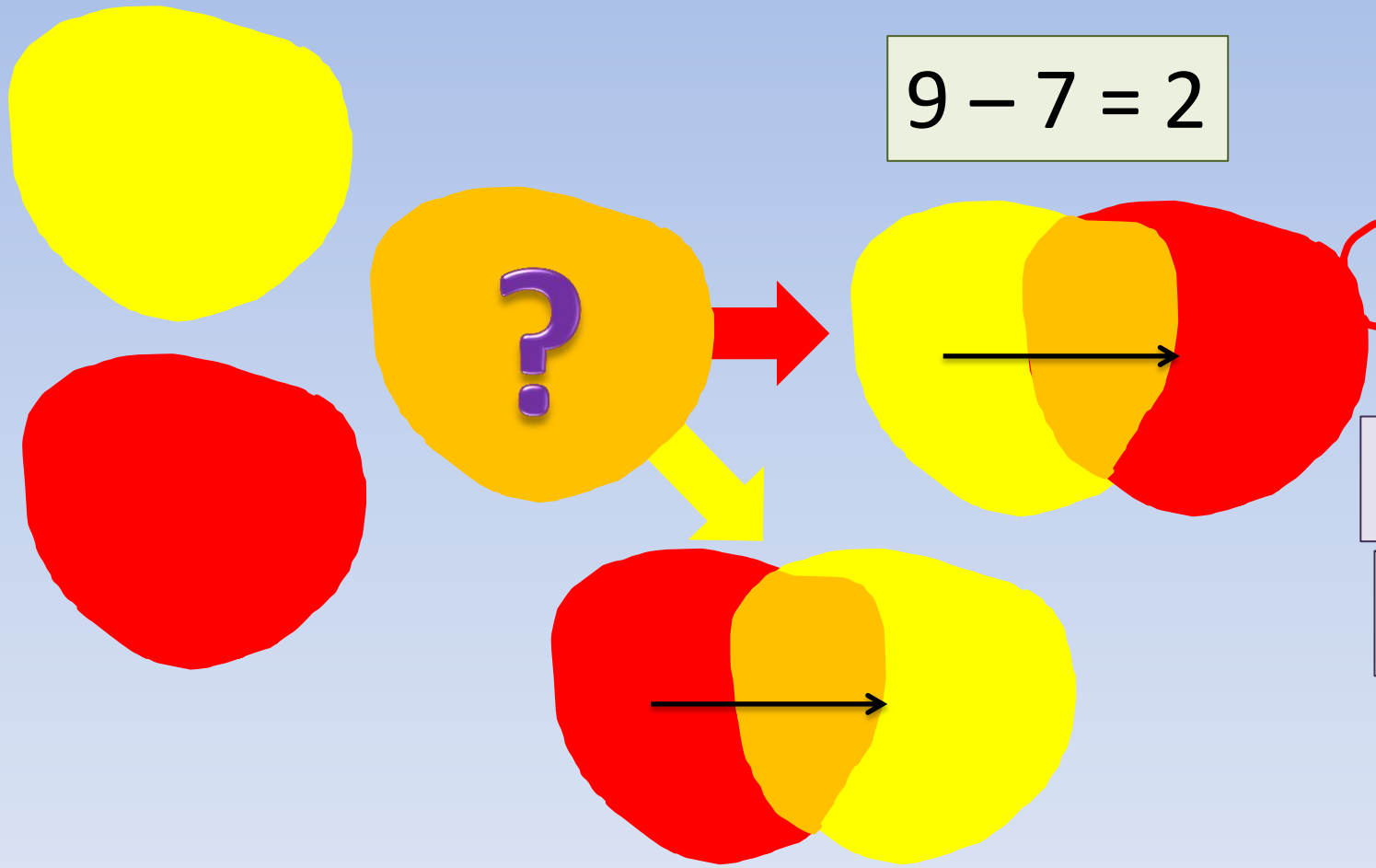






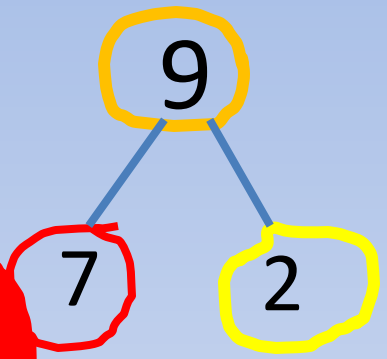
Chunking: George A. Miller

Multifunktional: Zahlenchunks



9 – 7 = 2

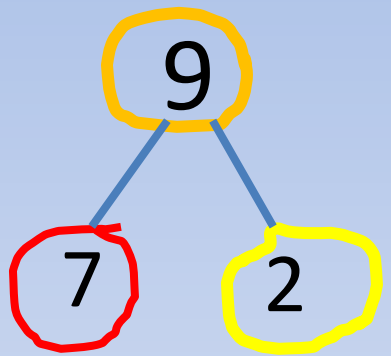
9 – 2 = 7



7 + 2 = 9

2 + 7 = 9

Multifunktional: Zahlenchunks



$7 + 2 = 9$

$2 + 7 = 9$

$9 - 7 = 2$

$9 - 2 = 7$

Multifunktional: Zahlenchunks

45 + 38 = 83

38 + 45 = 83

83 - 38 = 45

83 - 45 = 38

83

45

38

Was passiert bei „Minus“ ?

Die Idee des Minus

4

3

13 – 7 = 6

6

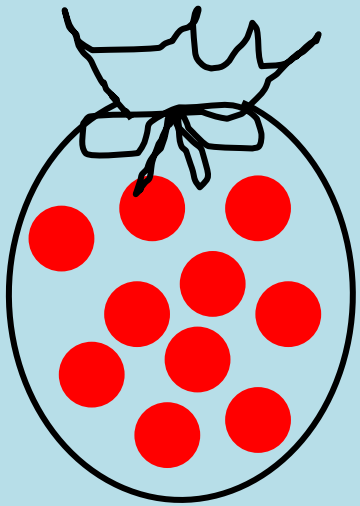
Ausgangssituation

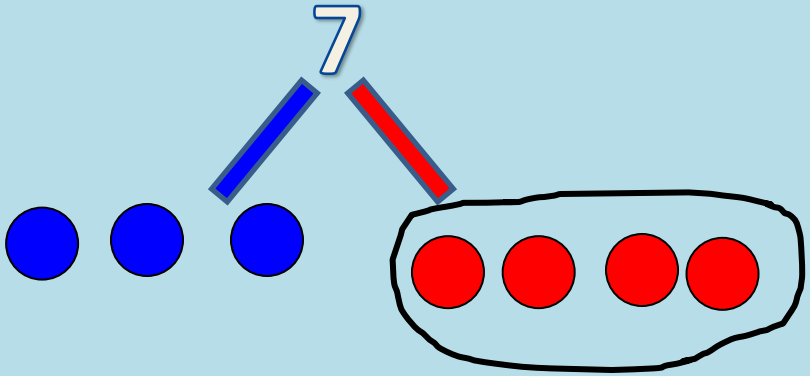
erster Schritt

zweiter Schritt

7

Tresor

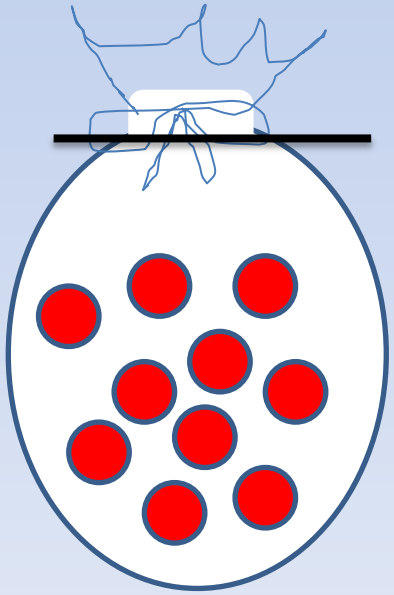




Das Besondere am Minus

7

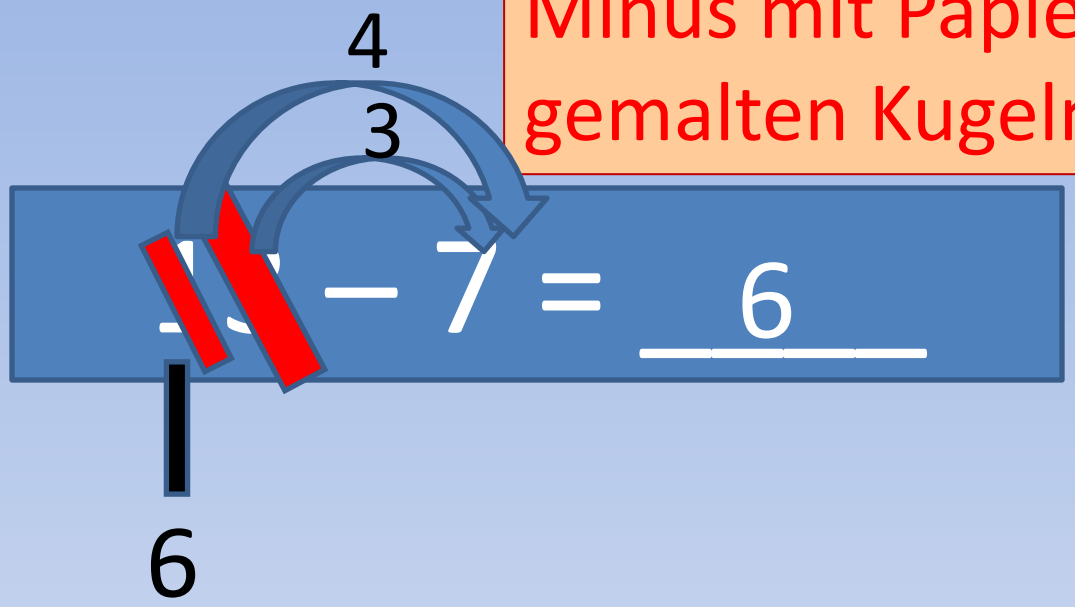
Der Tresor stellt das Nicht-vorhandene dar und stützt so die Vorstellung: Da muss was hin



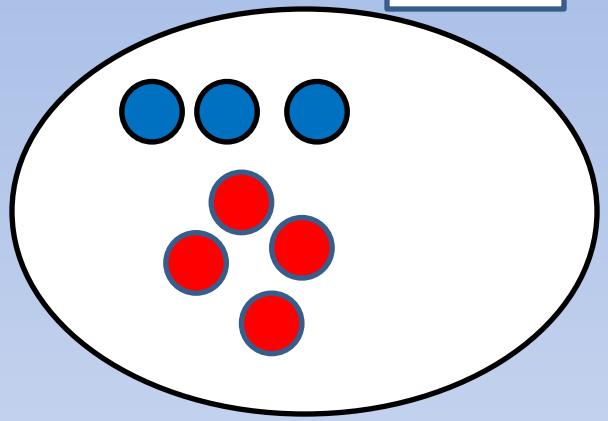
Die Zehnergrenze wird handelnd unterschritten

Wer Verständnisprobleme hat, kann sich durch das Tun immer wieder in den Prozess einfädeln

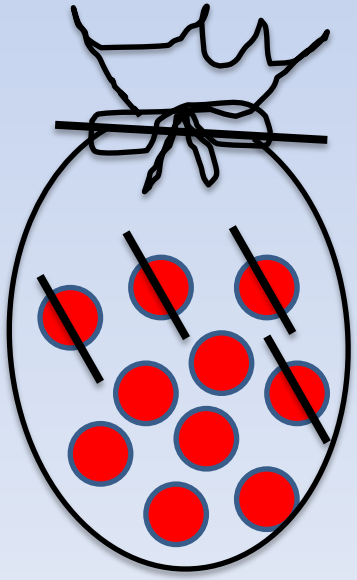
Minus mit Papiersackerl und gemalten Kugeln

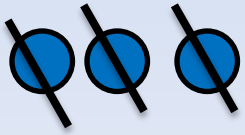


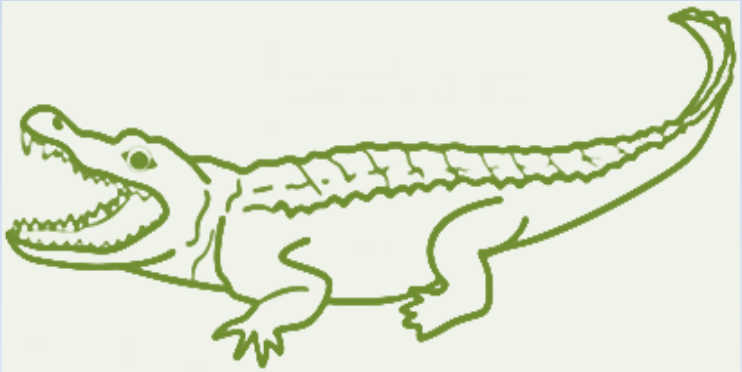
7



Tresor







Name:	Datum:	16

Wir rechnen plus mit vollen Zehnern:
Male zu jeder Rechnung!

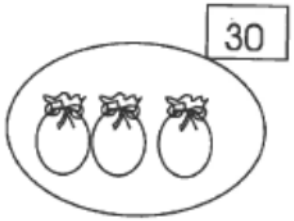
28 + 30 = 58

39 + 40 = _____

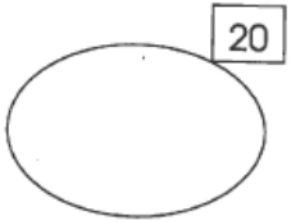
65 + 10 = _____

Wir rechnen minus mit vollen Zehnern:
Male zu jeder Rechnung!

64 – 30 = 34



78 – 20 = _____

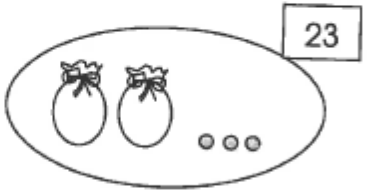


Name:	Datum:	42

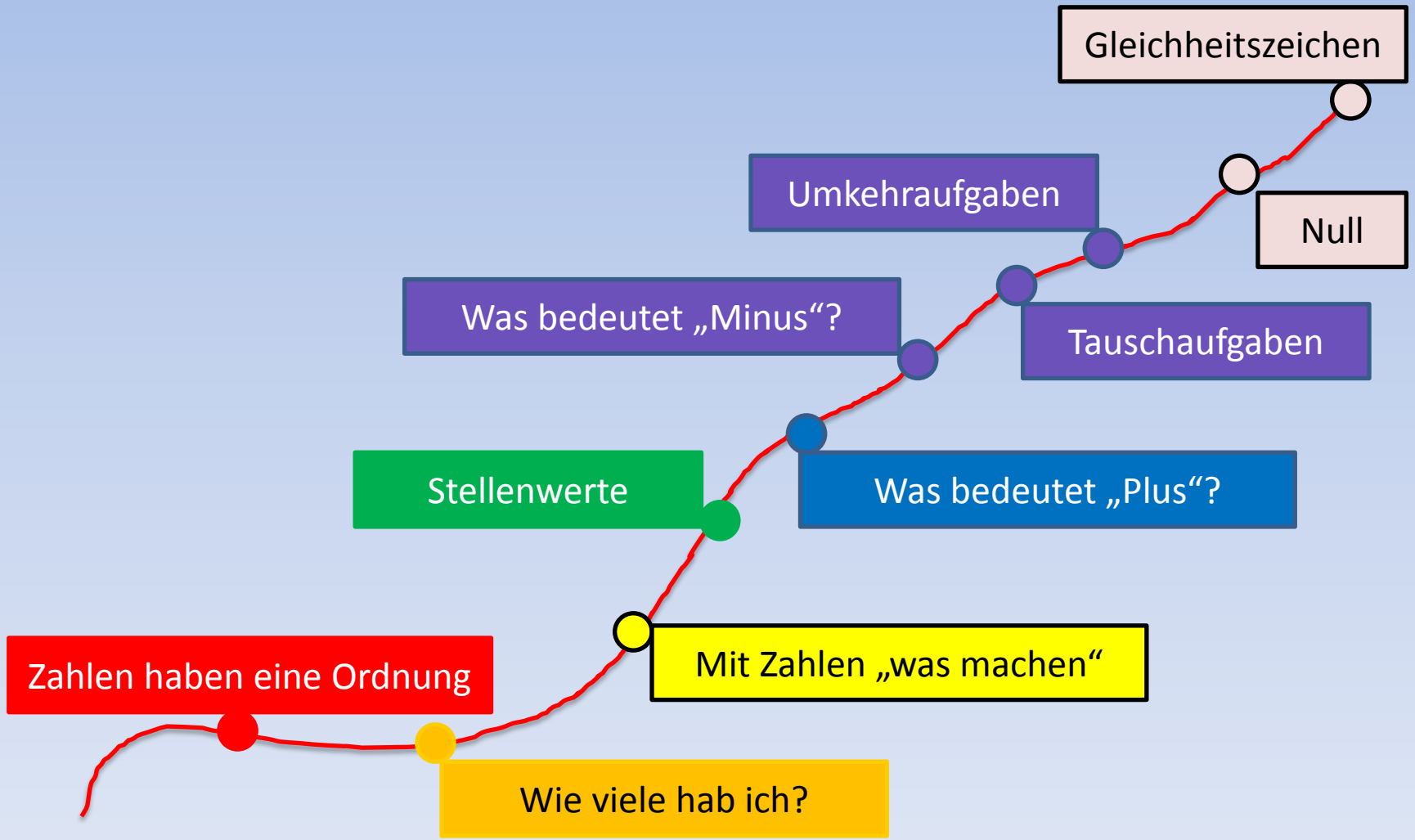
Male zu diesen Aufgaben!

Streiche ab, was du wegnimmst, und fülle die leere Mengenschleife.
Das Ergebnis kannst du vom Bild ablesen!

47 – 23 = _____



Der Weg zum sicheren und flotten Rechnen



Das Fundament der 10 Grundvorstellungen

mal

geteilt

addieren | subtrahieren | ein- und umpacken

auffüllen | zerlegen | Chunks | Grundaufgaben

Das Prinzip der Gleichung

Stellenwert | Tauschaufgaben | Umkehraufgaben | die Null

ordinal | kardinal | Rekursion | Addition | Subtraktion

Fundament

Die emotionale Dimension

Denken

Fühlen

Handeln

Kopf

Herz

Hand

Die emotionale Dimension

Räuber

Liesel

Fünfergliederung

Zehnerübergang

Schnappi

minus

Liebe Frau Buchner, Ich bin immer wieder überrascht, wie die Kinder diesen frechen Lackl lieben! Nachdem sie erfahren haben, dass der Fünferräuber in meiner Schreibtischschublade schläft, haben sie ihm ein Bett gebaut! Herrlich! Liebe Grüße St. G.

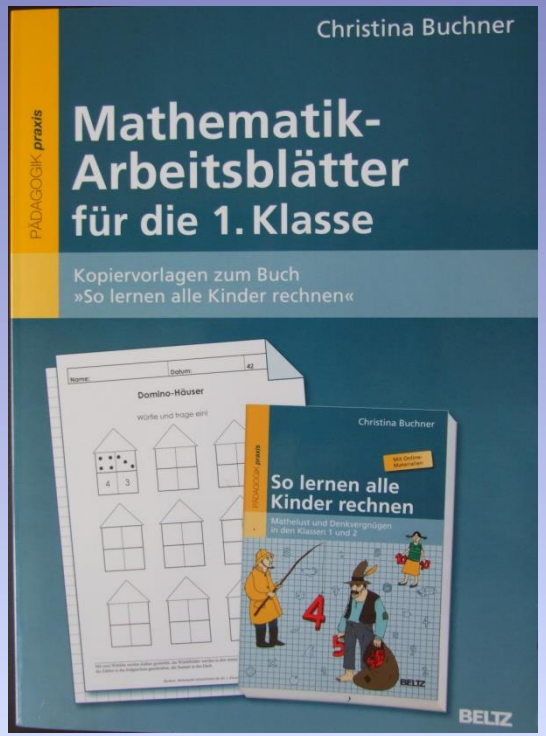
Üben – jeden Tag aufs Neue

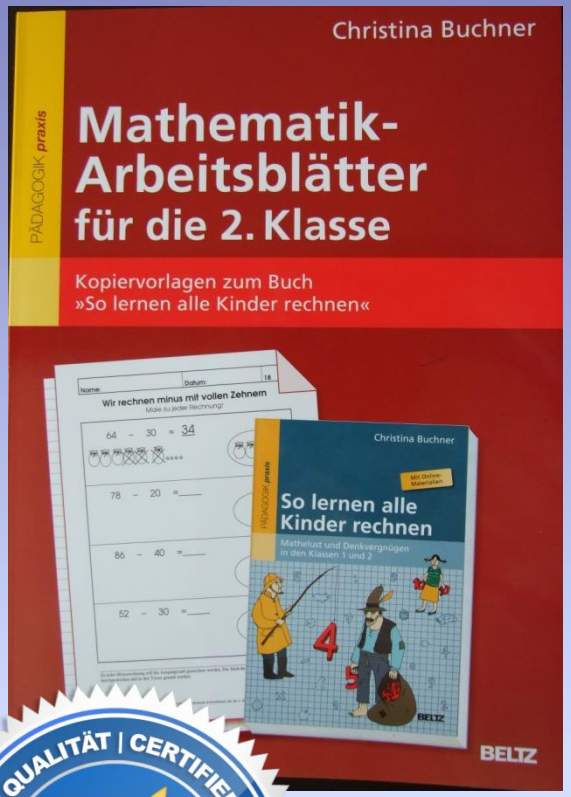
Der Deal mit dem Schüler

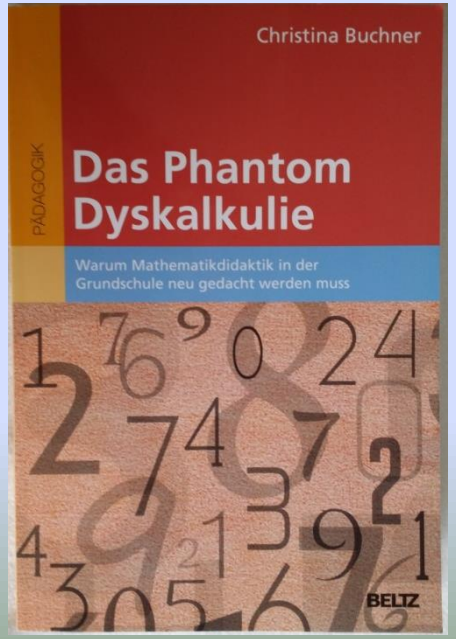
Viertelstundentraining

Nicht das Ergebnis, der Prozess ist wichtig!

Handeln für Schlaue und nicht für Doofe







GEPRÜFTE QUALITÄT | CERTIFIED QUALITY
DYSLEXIA QUALITY AWARD

Wo kann ich alles nachlesen?

Mathematik ist schön!