

Jürgen Roth

# Didaktik der Zahlbereichserweiterungen

## Modul 5: Fachdidaktische Bereiche



## Didaktik der Zahlbereichserweiterungen

- 1 Ziele und Inhalte
- 2 Natürliche Zahlen  $\mathbb{N}$
- 3 Ganze Zahlen  $\mathbb{Z}$**
- 4 Rationale Zahlen  $\mathbb{Q}$
- 5 Reelle Zahlen  $\mathbb{R}$
- 6 Komplexe Zahlen  $\mathbb{C}$



Didaktik der Zahlbereichserweiterungen

# Kapitel 3: Ganze Zahlen $\mathbb{Z}$



Malle (2007). Die Entstehung negativer Zahlen – Der Weg vom ersten Kennenlernen bis zu eigenständigen Denkobjekten. *Mathematik lehren* 142, S. 52-57



**Hürde 1:** Gegensätzliches Deuten der alten (positiven) Zahlen



**Hürde 2:** Neue Beziehungen zwischen den alten Zahlen entdecken



**Hürde 3:** Entwickeln geänderter Vorstellungen von Ordnung, Addition und Subtraktion



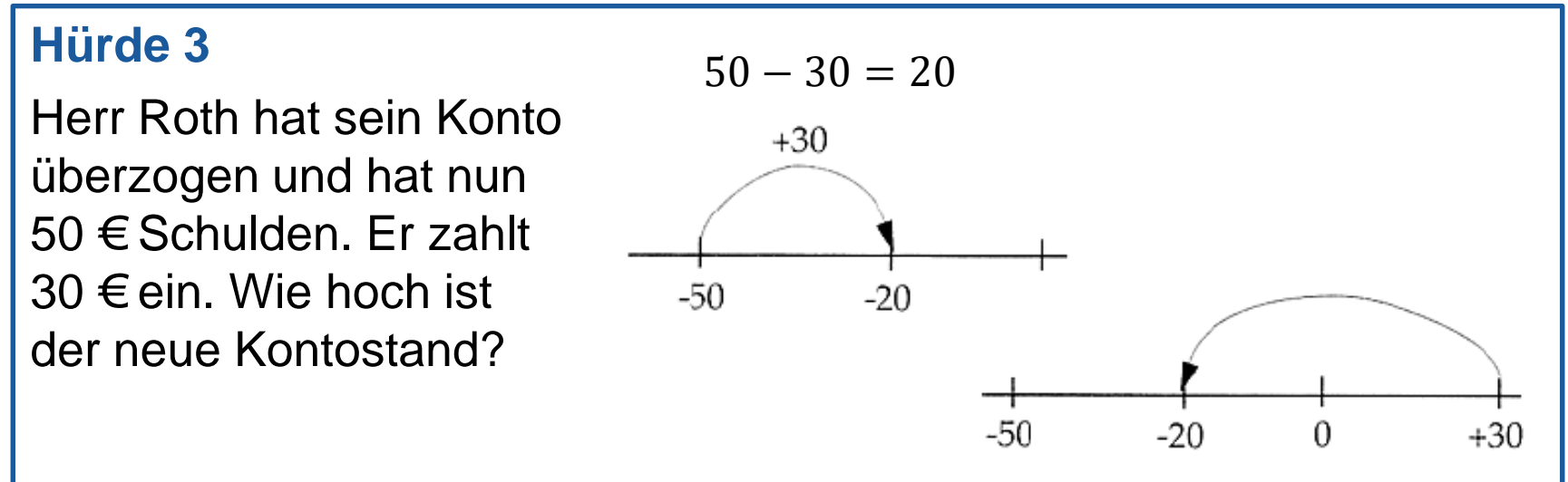
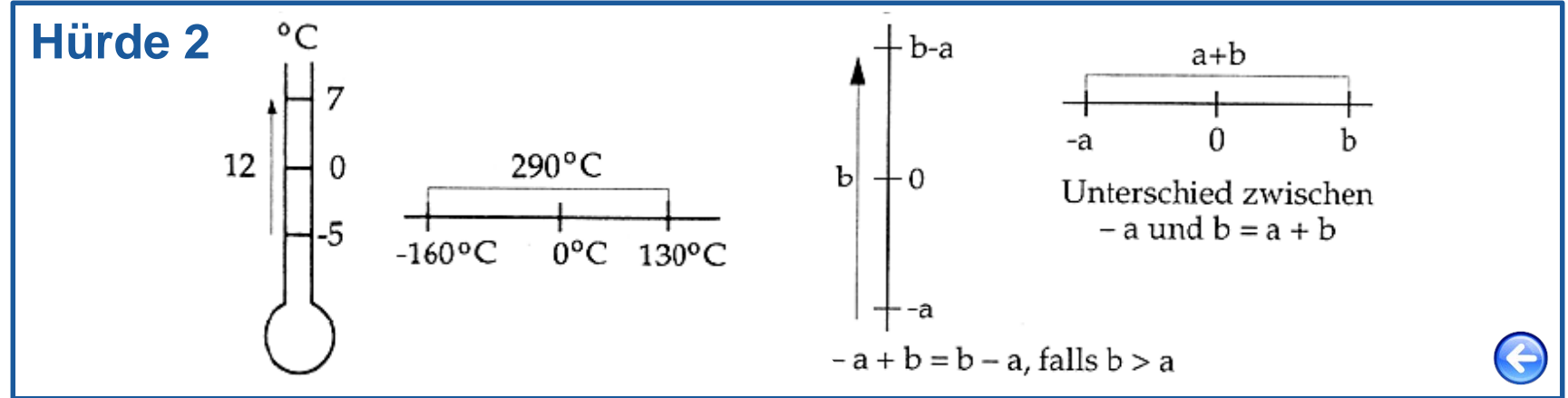
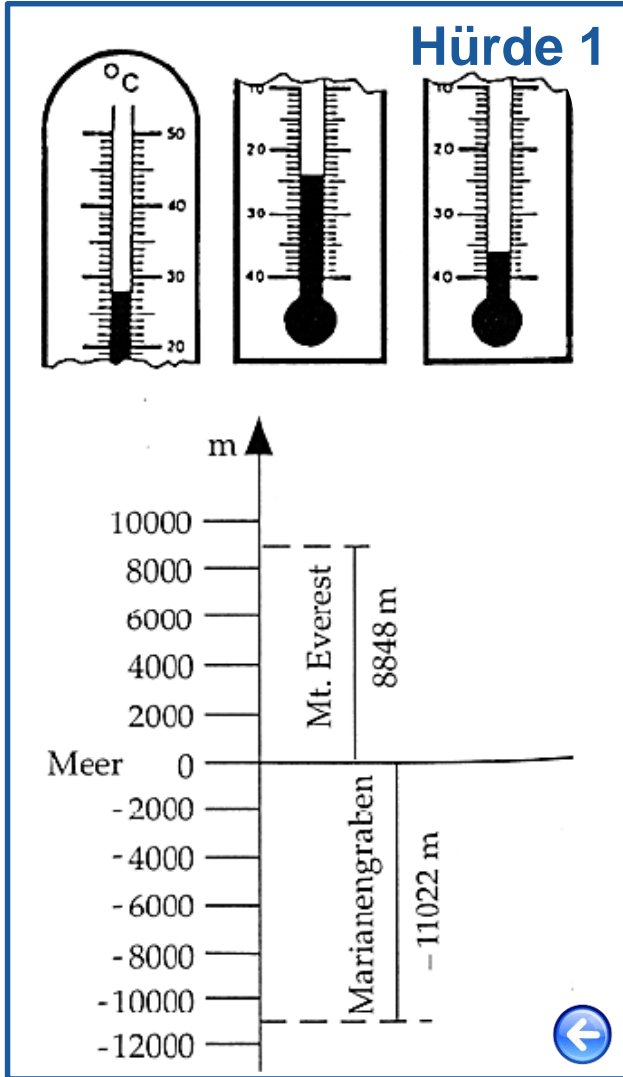
**Hürde 4:** Sinnggebung neuer Schreibweise



**Hürde 5:** Definitorischen Charakter der Rechenoperationen erkennen

Malle (1989). Die Entstehung negativer Zahlen als eigene Denkgegenstände. *Mathematik lehren* 35, S. 14-17

Malle (2007). Die Entstehung negativer Zahlen – Der Weg vom ersten Kennenlernen bis zu eigenständigen Denkobjekten. *Mathematik lehren* 142, S. 52-57



Malle (1989). Die Entstehung negativer Zahlen als eigene Denkgegenstände. *Mathematik lehren* 35, S. 14-17

## Einstellungen

Kesseltemperatur anzeigen

Kesseltemperatur: 21 °C

Kesseltemperatur ändern

Kältestein 1: -14°C

Kältestein 2: -21°C

Wärmestein 1: 20°C

Wärmestein 2: 35°C

Rechnung anzeigen

Kesseltemperatur verstecken

Thermometer anzeigen

## Der Zauberkeessel

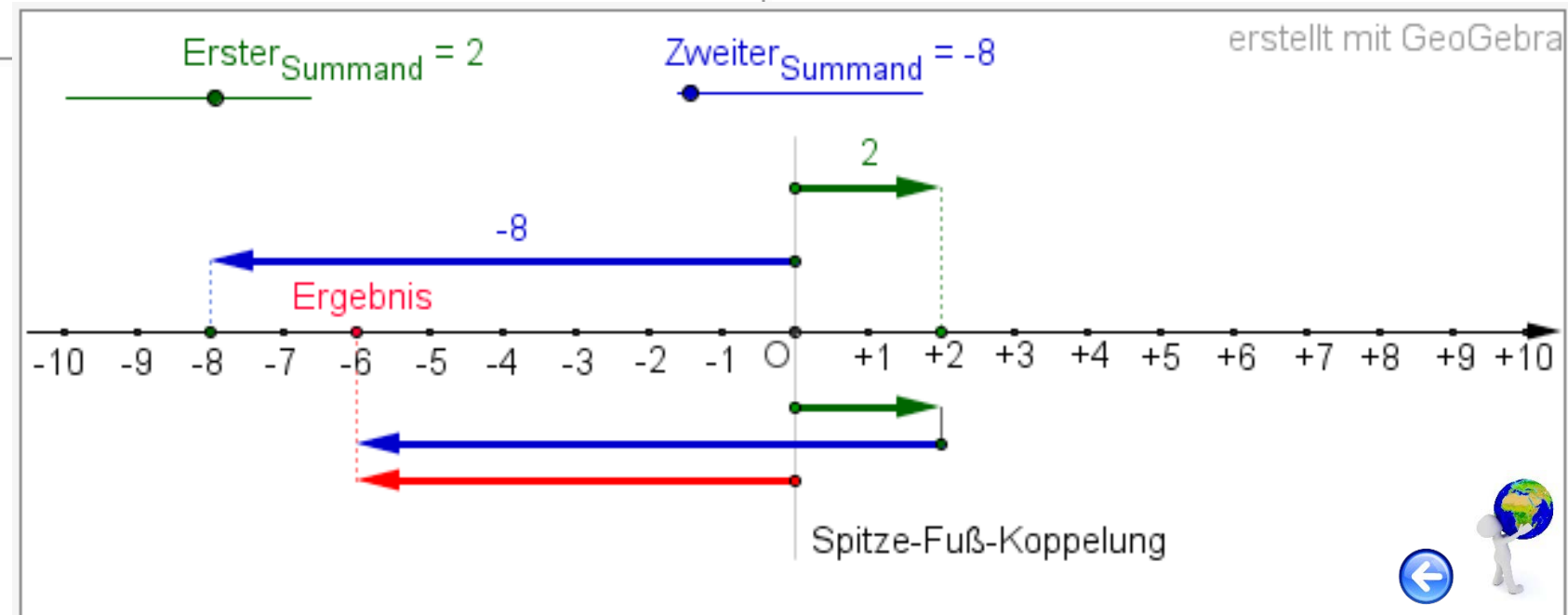
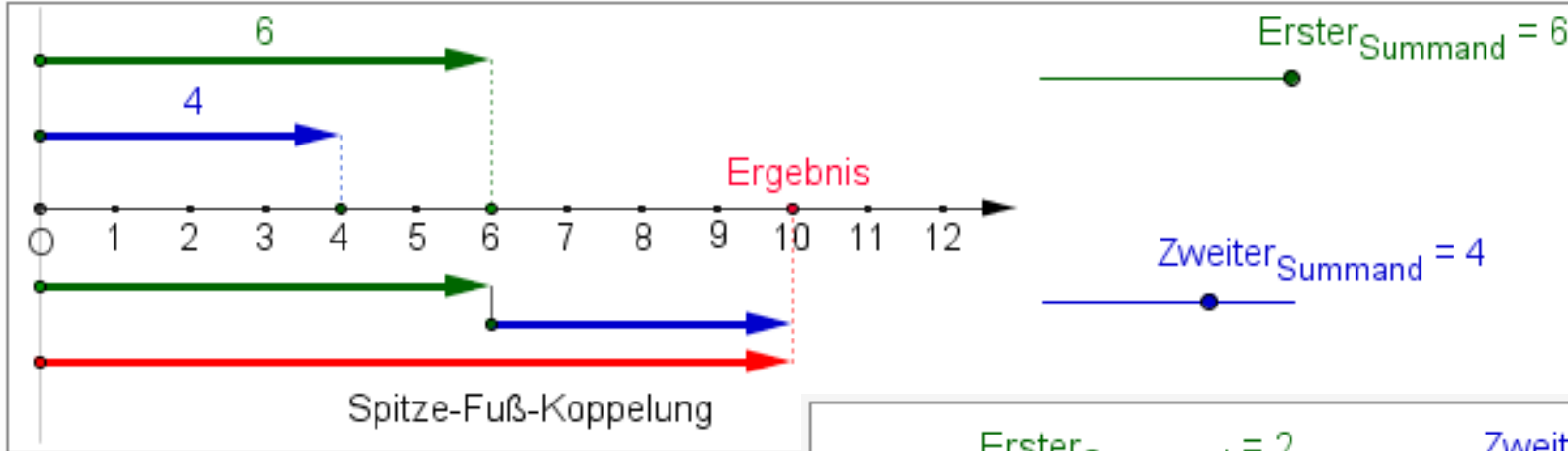
Katalin Retterath: Vorstellungsübung



Jürgen Kreitner: GeoGebra-Datei



Barzel, Eschweiler, Malle (2007). Lernwerkstatt Negative Zahlen. *Mathe-Welt 142*



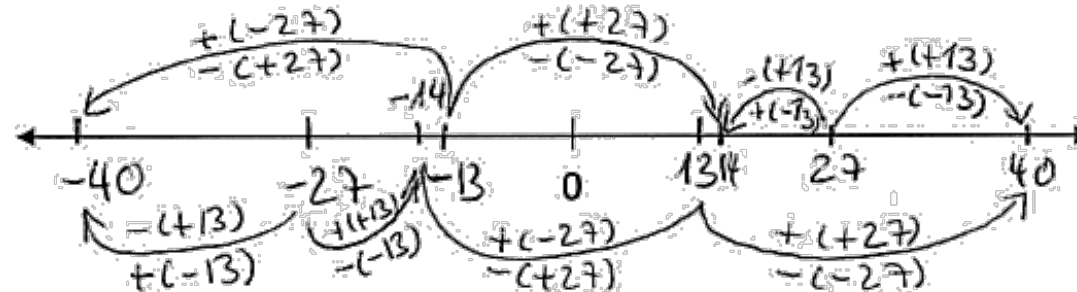
Hürde 4

**Erkunde das Rechnen mit ganzen Zahlen**

1. Bilde mit den Zahlen 13 und 27 sowie den Vorzeichen + und – alle möglichen Subtraktions- und Additionsaufgaben.

$$\begin{array}{cccc}
 (+13) + (+27) & (-13) + (+27) & (+13) + (-27) & (-13) + (-27) \\
 (+13) - (+27) & (-13) - (+27) & (+13) - (-27) & (-13) - (-27) \\
 (+27) + (+13) & (-27) + (+13) & (+27) + (-13) & (-27) + (-13) \\
 (+27) - (+13) & (-27) - (+13) & (+27) - (-13) & (-27) - (-13)
 \end{array}$$

2. Veranschauliche deine Aufgaben aus 1. an der Zahlengerade.



3. Welche Rechnungen haben das gleiche Ergebnis? Warum?

$(+13) + (+27)$  und  $(+13) - (-27)$  haben das gleiche Ergebnis weil  $-(-27)$  dasselbe ist wie  $+27$  rechnen.

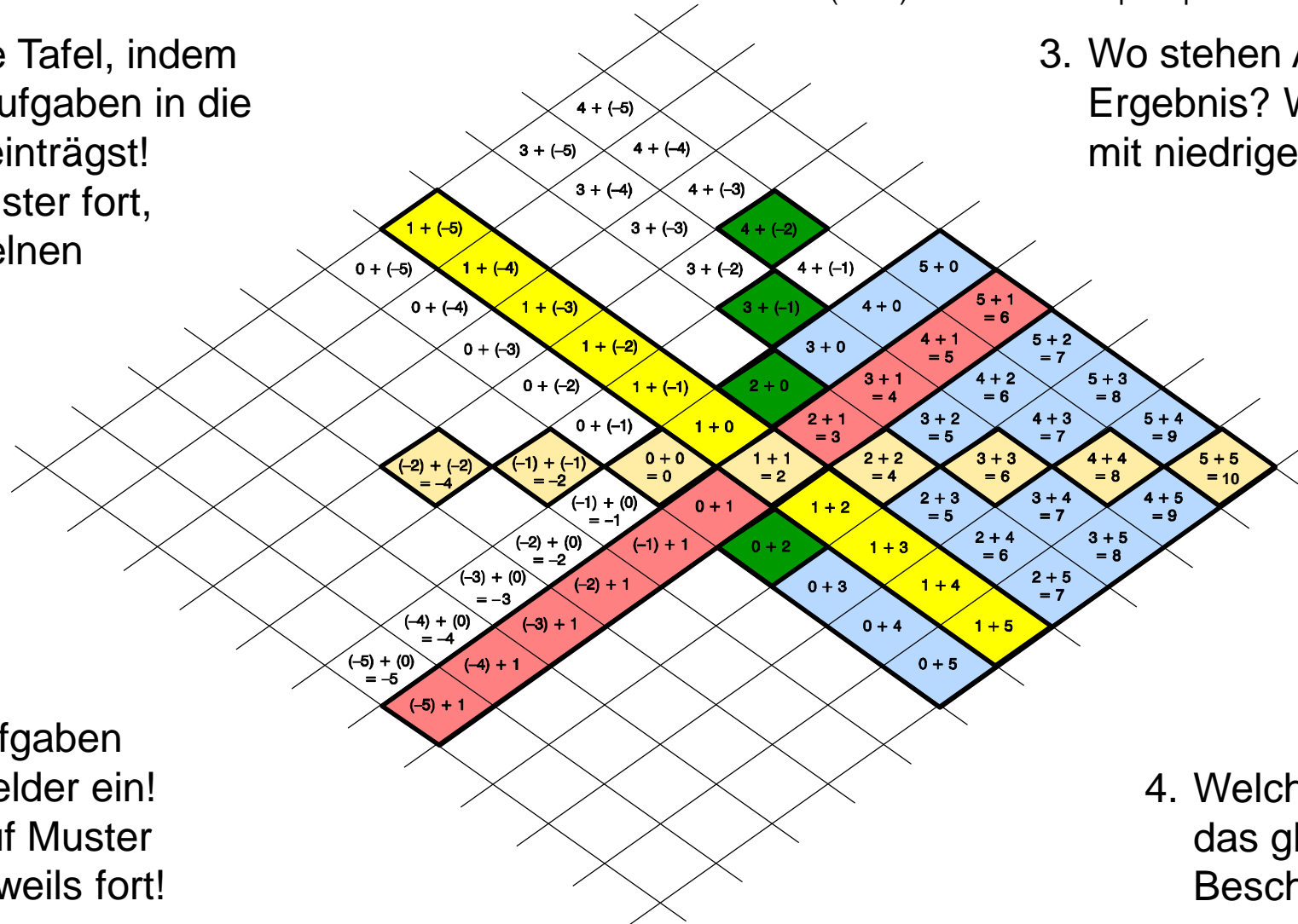






Rezat (2014): Das Permanenzprinzip erfahren. *Mathematik lehren* 183, S. 11-14

1. Vervollständige die Tafel, indem du zunächst alle Aufgaben in die jeweiligen Felder einträgst! Setze dazu die Muster fort, die du in den einzelnen Reihen erkennen kannst!



3. Wo stehen Aufgaben mit hohem Ergebnis? Wo stehen Aufgaben mit niedrigem Ergebnis?

2. Trage auch die Ergebnisse der Aufgaben in die jeweiligen Felder ein! Achte auch hier auf Muster und setze diese jeweils fort!

4. Welche Aufgaben haben das gleiche Ergebnis? Beschreibe und begründe!

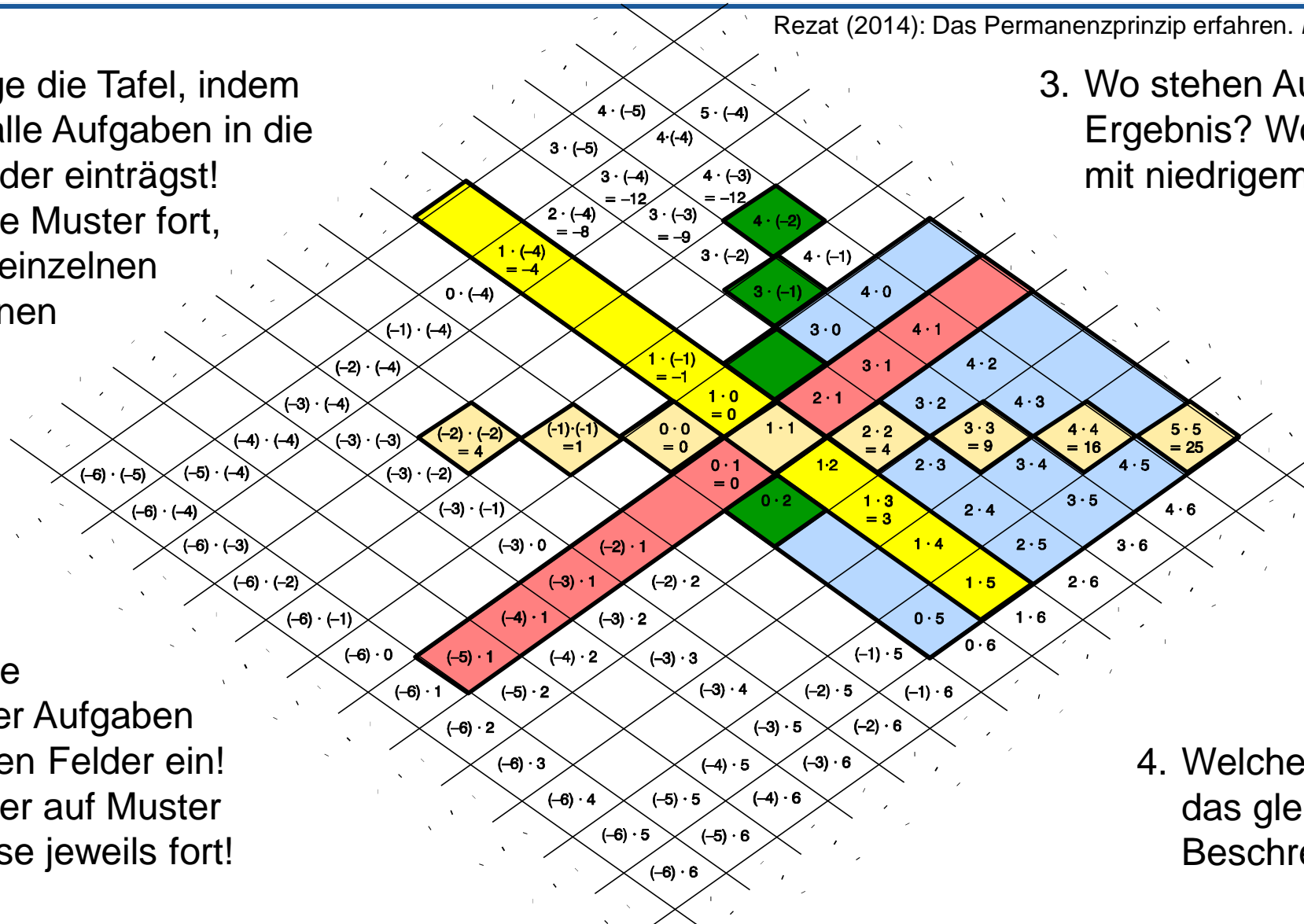
Rezat (2014): Das Permanenzprinzip erfahren. *Mathematik lehren* 183, S. 11-14

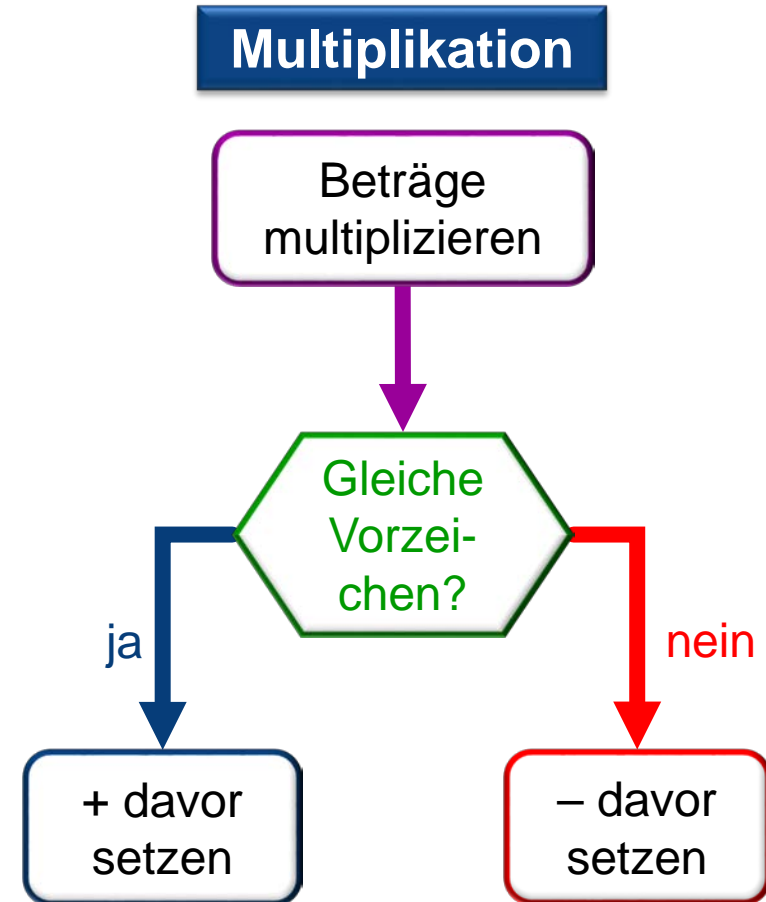
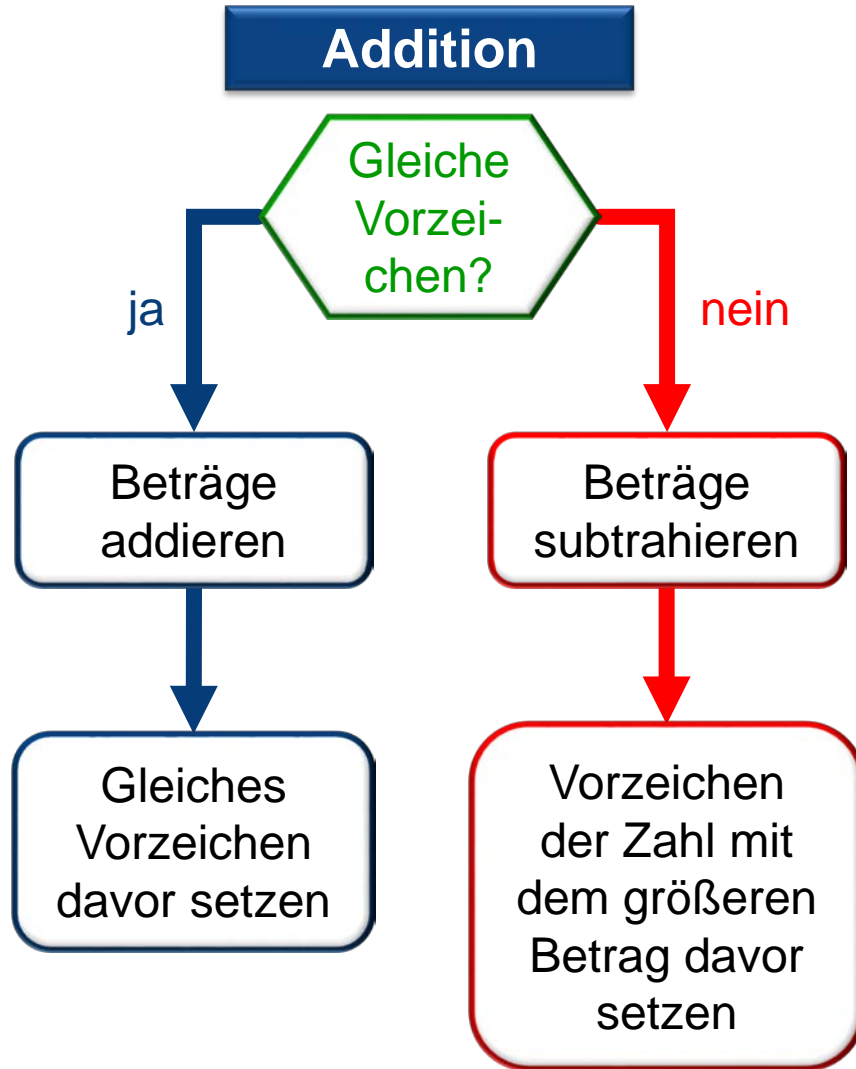
1. Vervollständige die Tafel, indem du zunächst alle Aufgaben in die jeweiligen Felder einträgst! Setze dazu die Muster fort, die du in den einzelnen Reihen erkennen kannst!

2. Trage auch die Ergebnisse der Aufgaben in die jeweiligen Felder ein! Achte auch hier auf Muster und setze diese jeweils fort!

3. Wo stehen Aufgaben mit hohem Ergebnis? Wo stehen Aufgaben mit niedrigem Ergebnis?

4. Welche Aufgaben haben das gleiche Ergebnis? Beschreibe und begründe!





Viet (1983). Ein Spiel für die Unterrichtseinheit „Ganze Zahlen“. In: Vollrath (Hrsg.): Zahlbereiche. Stuttgart: Klett

