



Universelle Aufgabenformate

Thomas Tressel

HINWEIS

Dies stellt nur einen kurzen Auszug aus der tatsächlichen Präsentation und dem tatsächlichen Material dar.

Weitere (auch editierbare) Materialien sowie konkrete und detaillierte Informationen zum Einsatz der vorgestellten Aufgabenstrukturen und der Materialien im Unterricht inklusiver einer didaktischen Handreichung erhalten Sie beim Besuch der regionalen Fortbildung „Problemlösen im Mathematikunterricht.“

KERNIDEE

flexibel an verschiedene

häufigerer Einsatz ← Themen anpassbar



Einsatz universeller Aufgabenformate

wiederkehrende
äußere Struktur → routinierte
Methodik → Fokus stärker
auf Inhalt



BEISPIELE UNIVERSELLER AUFGABENFORMATE



Venn-Diagramme



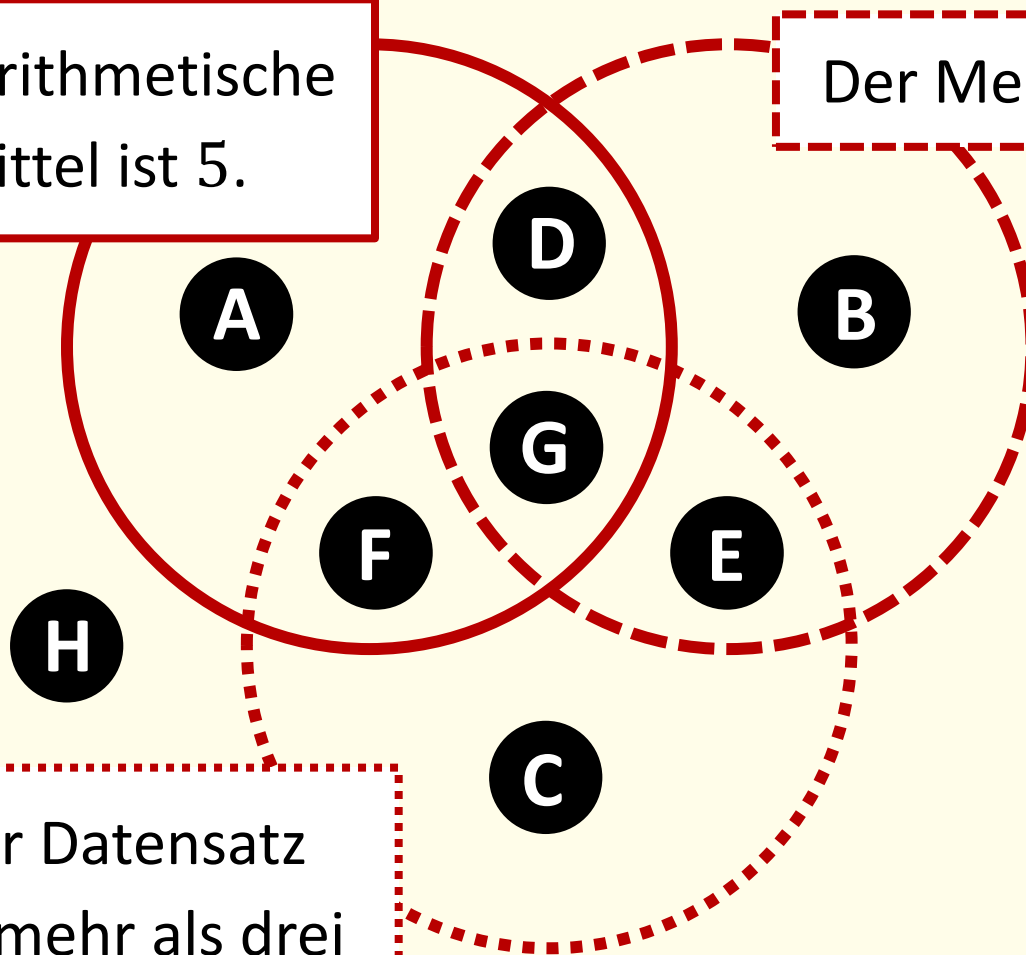
Arithmagons



Open Middle Problems

Das arithmetische
Mittel ist 5.

Der Median ist 5.

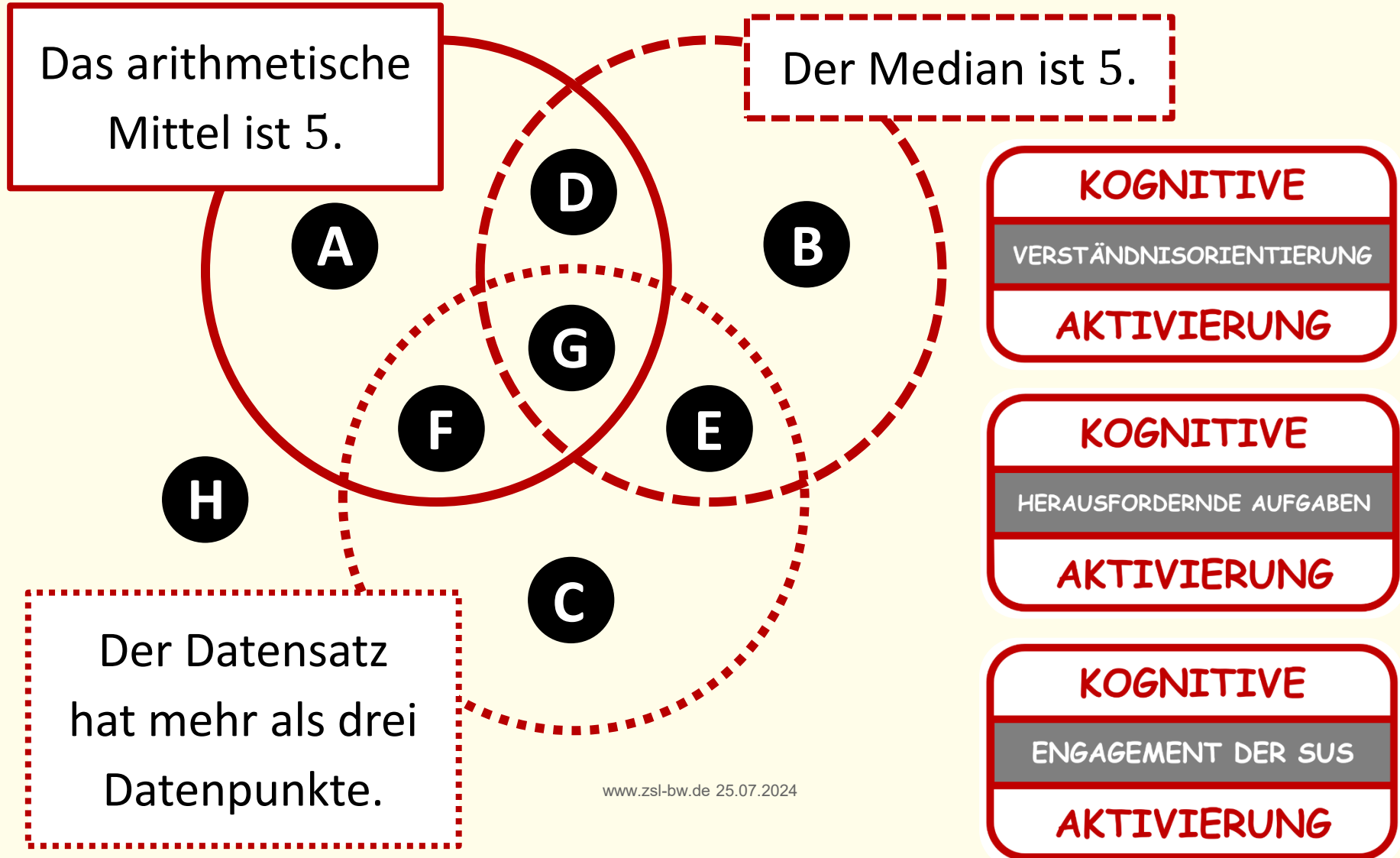


Der Datensatz
hat mehr als drei
Datenpunkte.

**Gib für jede
Region einen
passenden
Datensatz an.**

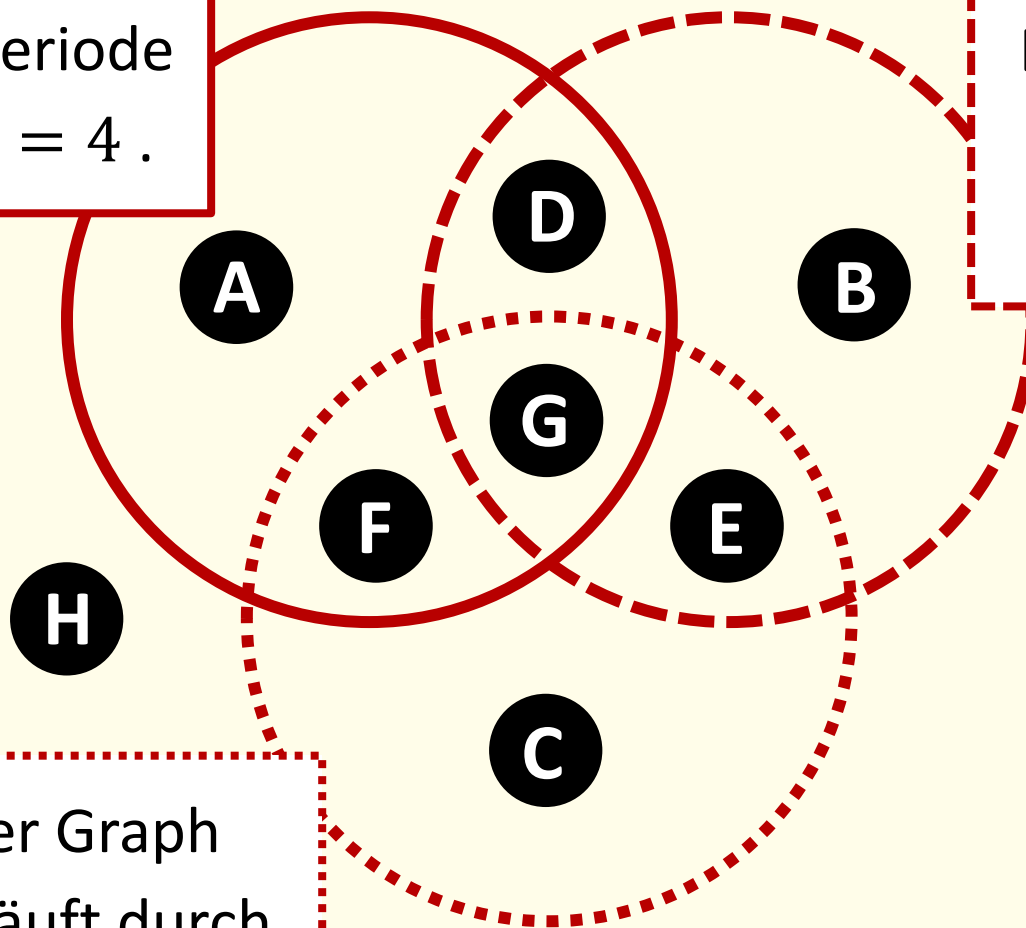
VENN-DIAGRAMM

BEISPIEL 1



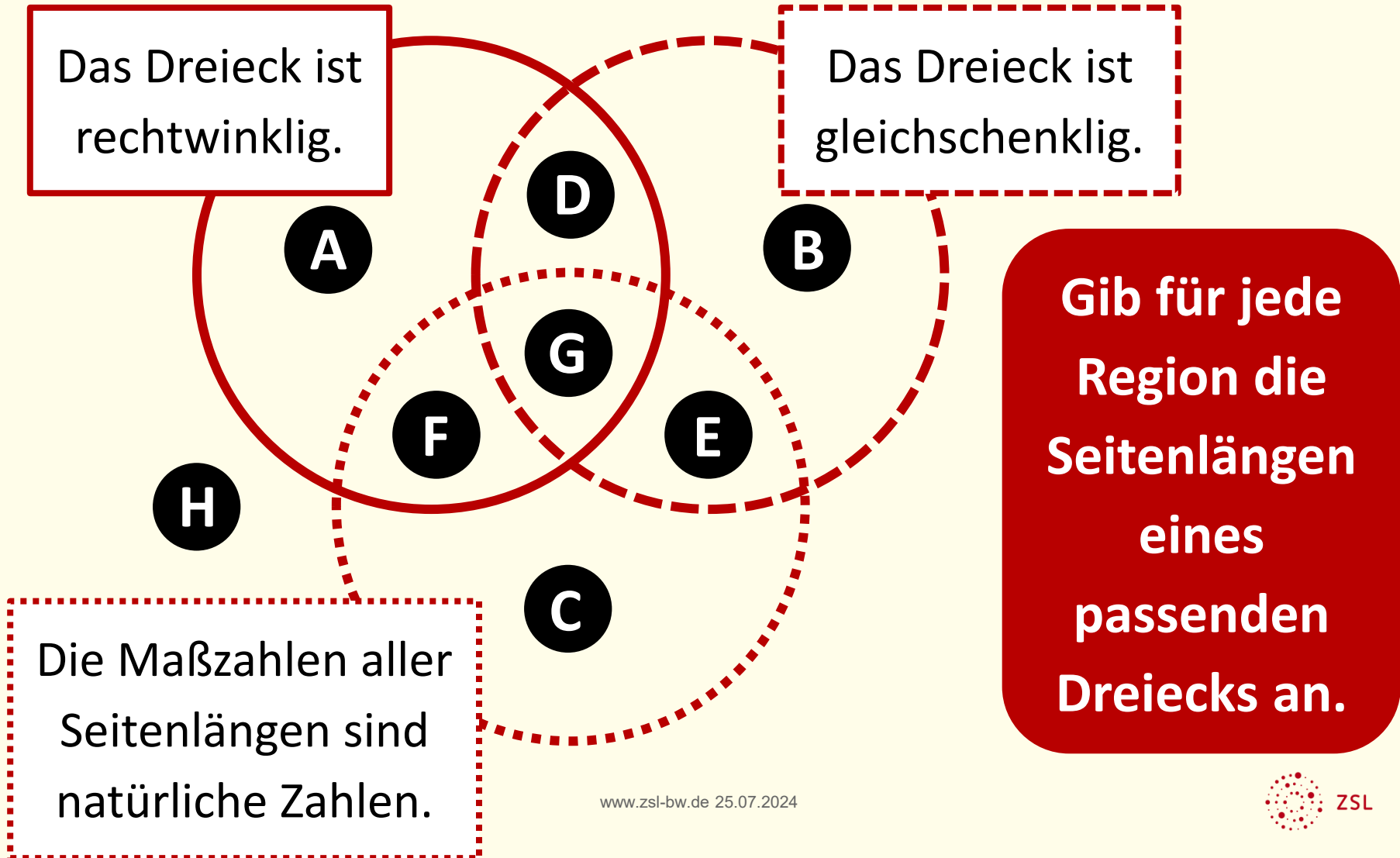
Die Periode
ist $p = 4$.

Der Graph ist
symmetrisch
zur y -Achse.



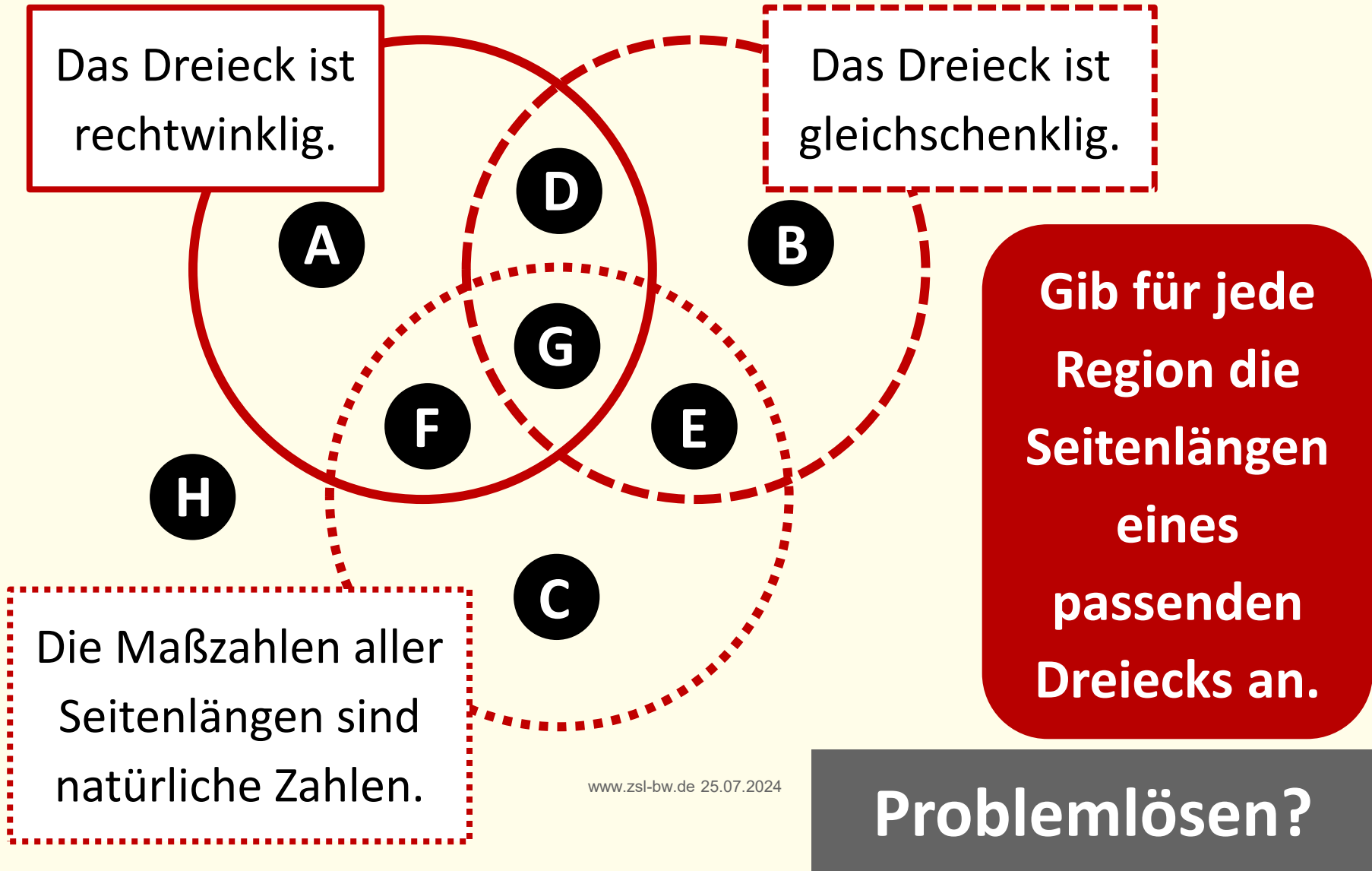
Der Graph
verläuft durch
 $(0 | -2)$.

Geben Sie für
jede Region eine
passende
trigonometrische
Funktion an.



VENN-DIAGRAMM

BEISPIEL 3



ROUTINIERTE METHODIK

- **Schritt 1** (Plenum): SuS wählt Objekt → alle finden begründet die passende Region (*Think-Pair-Share*)
→ 1-2 Mal wiederholen
- **Schritt 2** (EA): SuS finden zu möglichst vielen Regionen passende Objekte
- **Schritt 3**: Tausch der Ergebnisse mit dem Partner und Kontrolle in EA
 - bei Zustimmung: Häkchen setzen (✓)
 - bei fragwürdigem Ergebnis: Fragezeichen setzen (?)
- **Schritt 4**: Diskussion im Plenum (fragwürdige / interessante Ergebnisse)



STRATEGISCHE HILFEN

Wähle ein einfaches mathematisches Objekt im vorgegebenen Kontext.

Finde die passende Region im Venn-Diagramm.

Verbeiß dich nicht allzu lange an einer Region, wenn es noch andere ungefüllte Regionen gibt. Du musst die Regionen nicht in alphabetischer Reihenfolge bearbeiten.

STRATEGISCHE HILFEN

Versuche, ein bereits gewähltes Objekt leicht zu verändern, sodass es die Bedingungen einer anderen Region erfüllt (z.B. Änderung einer Zahl oder Ziffer).

Decke einen der drei Kreise ab. Versuche dann zuerst, das Venn-Diagramm für nur zwei Bedingungen zu füllen. Füge erst dann die dritte Bedingung hinzu.

IMPULSE

ZUM WEITERDENKEN

Finde für jede Region ein möglichst interessantes Beispiel.

Finde für jede Region ein möglichst einfaches Beispiel.

Finde für jede Region ein Beispiel, von dem du glaubst, dass es sonst keiner gefunden hat.

Ändere eine Bedingung so ab, dass alle Regionen gefüllt werden können bzw. dass es eine Region gibt, die nicht gefüllt werden kann.

HINWEIS

Dies stellt nur einen kurzen Auszug aus der tatsächlichen Präsentation und dem tatsächlichen Material dar.

Weitere (auch editierbare) Materialien sowie konkrete und detaillierte Informationen zum Einsatz der vorgestellten Aufgabenstrukturen und der Materialien im Unterricht inklusiver einer didaktischen Handreichung erhalten Sie beim Besuch der regionalen Fortbildung „Problemlösen im Mathematikunterricht.“



BEISPIELE UNIVERSELLER AUFGABENFORMATE



Venn-Diagramme



Arithmagons



Open Middle Problems

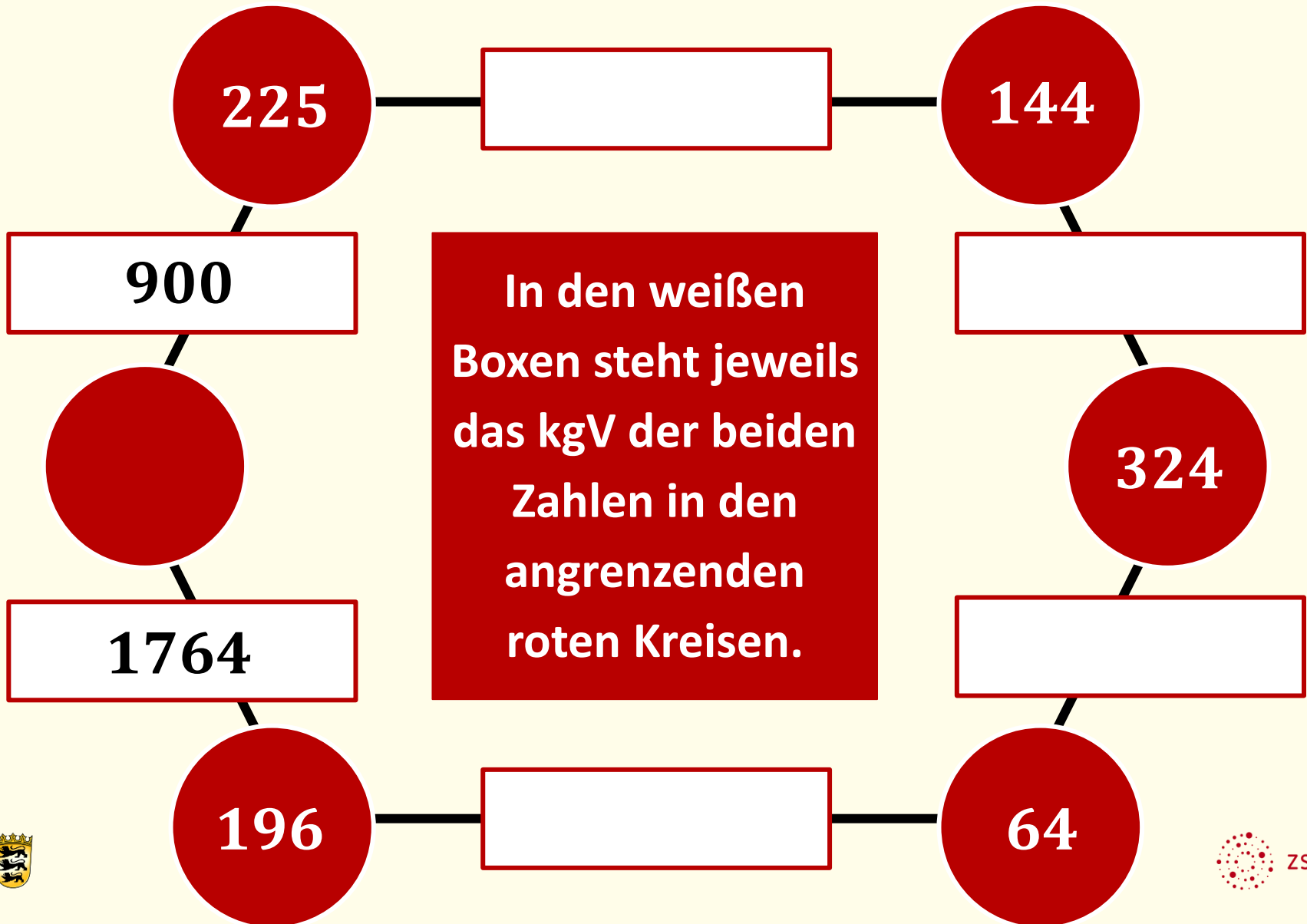
ARITHMETIK

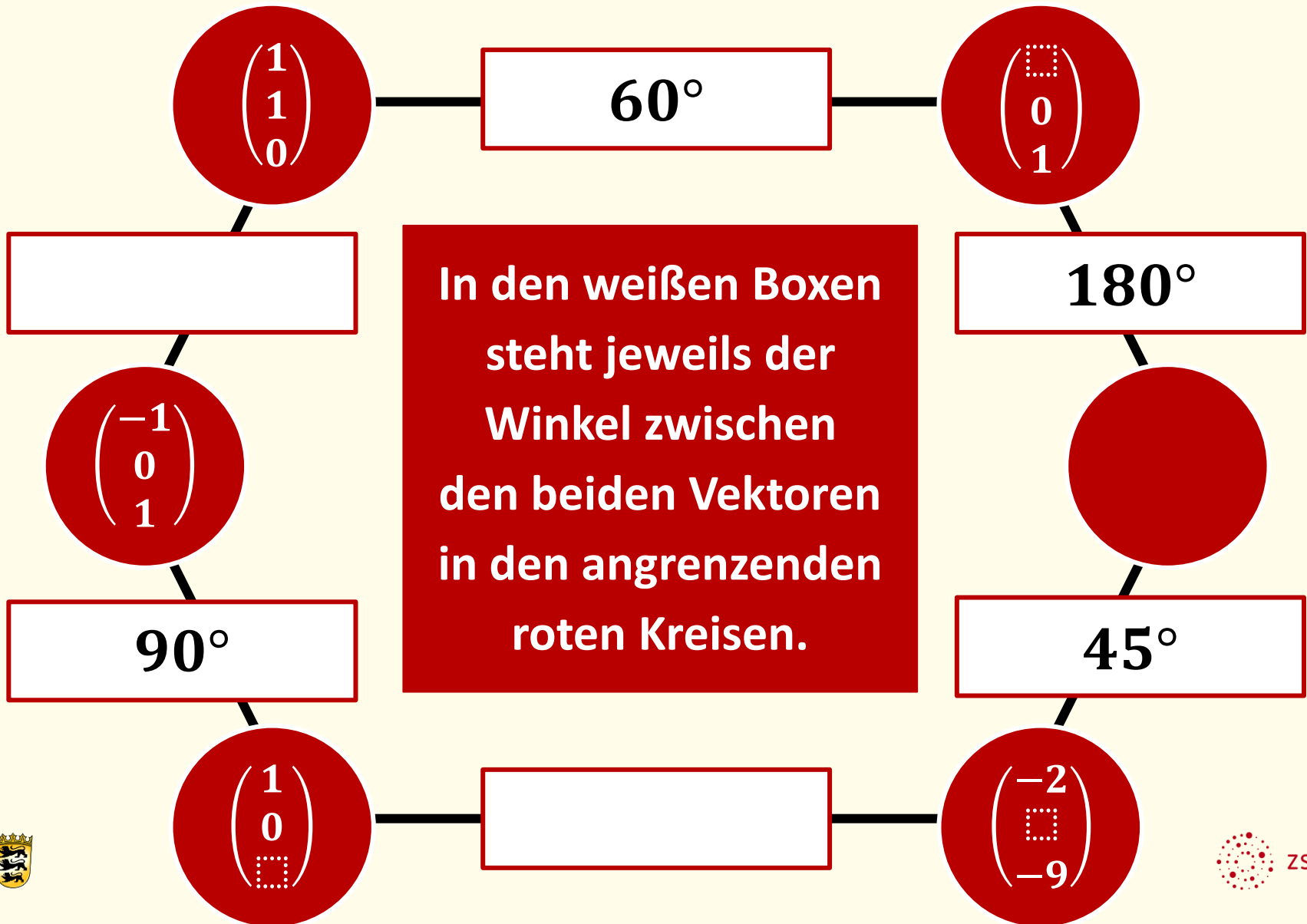


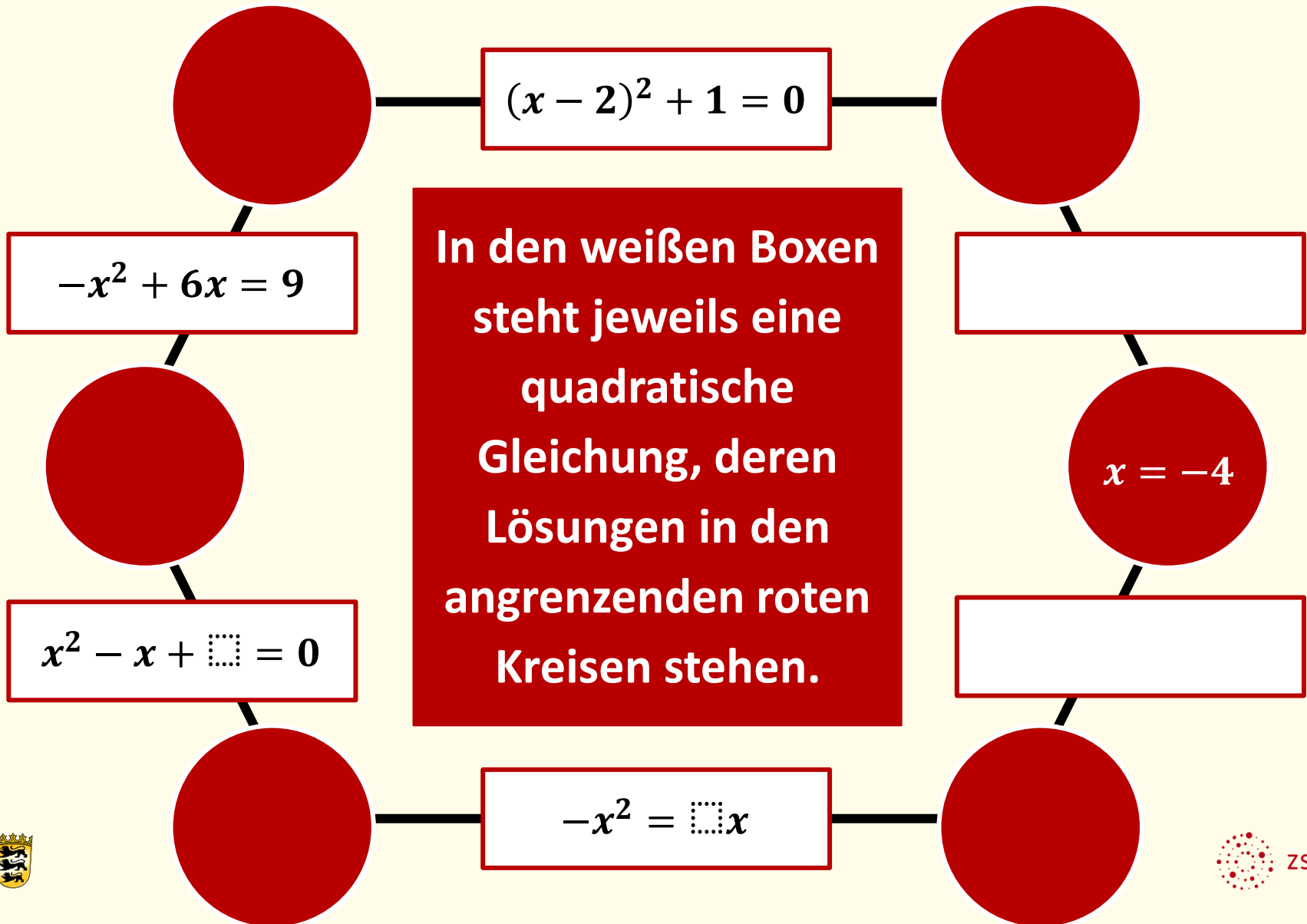
ARITHMAGON

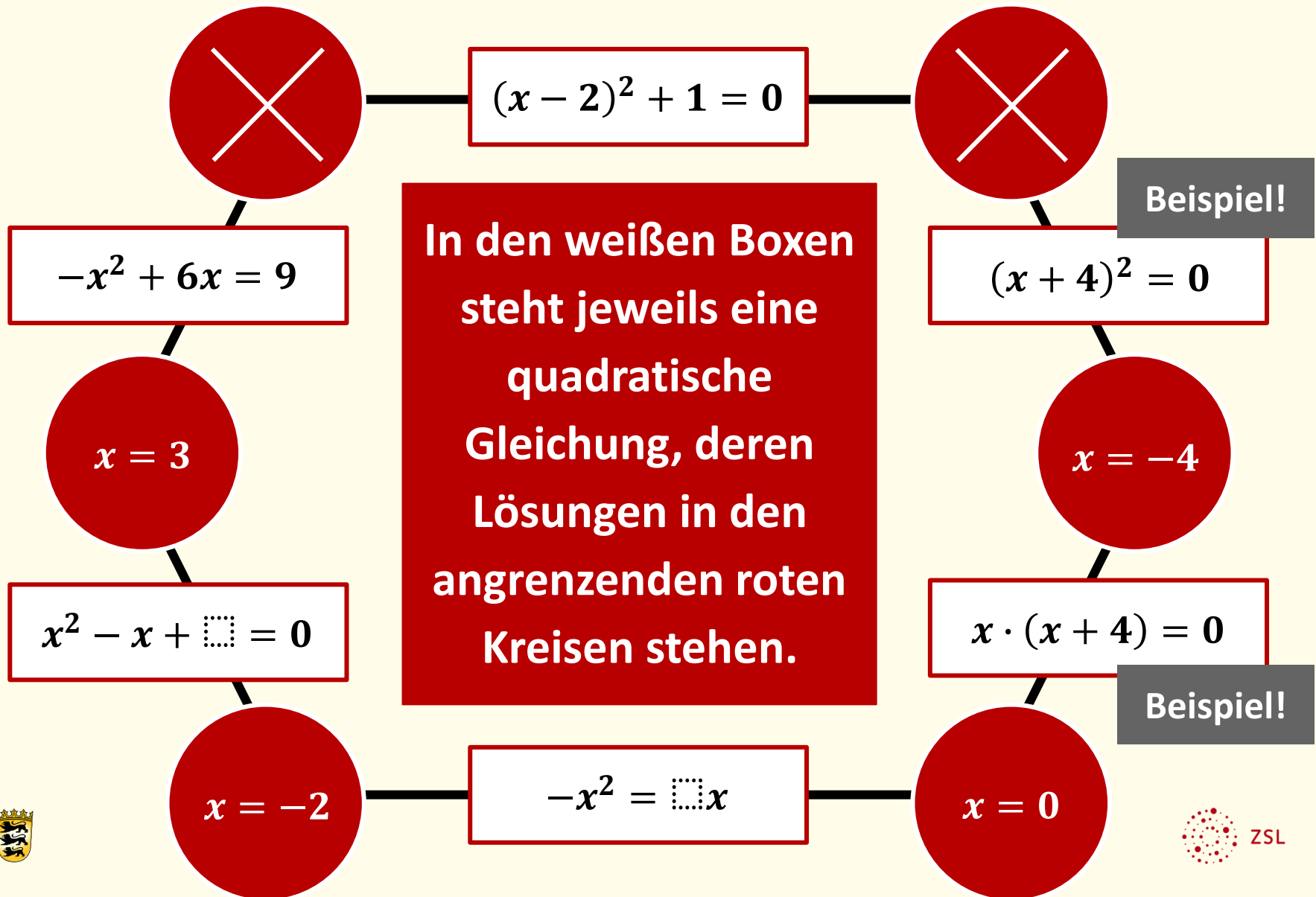


POLYGON



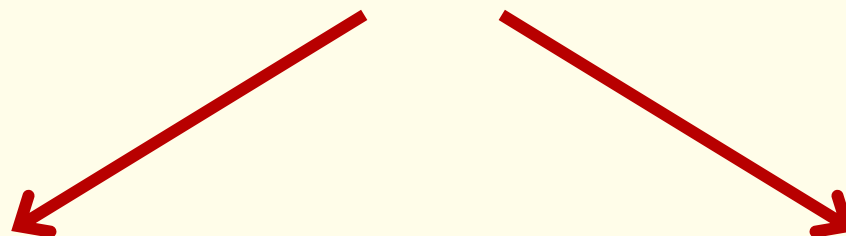






LERNENDENUNTERSTÜTZUNG

Hilfekarten



strategische
Hilfen

Teilergebnisse

IMPULSE ZUM WEITERDENKEN



Betrachte die Diagonalen
 des Polygons.

IMPULSE

ZUM

WEITERDENKEN



Ersetze möglichst viele der Objekte in den weißen Feldern durch alternative Objekte, wobei hierbei möglichst wenige der Objekte in den roten Feldern geändert werden sollen.

IMPULSE ZUM WEITERDENKEN



Erweitere das quadratische
Arithmagon so, dass die
zugrundeliegende Struktur
nun ein Sechseck ist.

HINWEIS

Dies stellt nur einen kurzen Auszug aus der tatsächlichen Präsentation und dem tatsächlichen Material dar.

Weitere (auch editierbare) Materialien sowie konkrete und detaillierte Informationen zum Einsatz der vorgestellten Aufgabenstrukturen und der Materialien im Unterricht inklusiver einer didaktischen Handreichung erhalten Sie beim Besuch der regionalen Fortbildung „Problemlösen im Mathematikunterricht.“

BEISPIELE UNIVERSELLER AUFGABENFORMATE



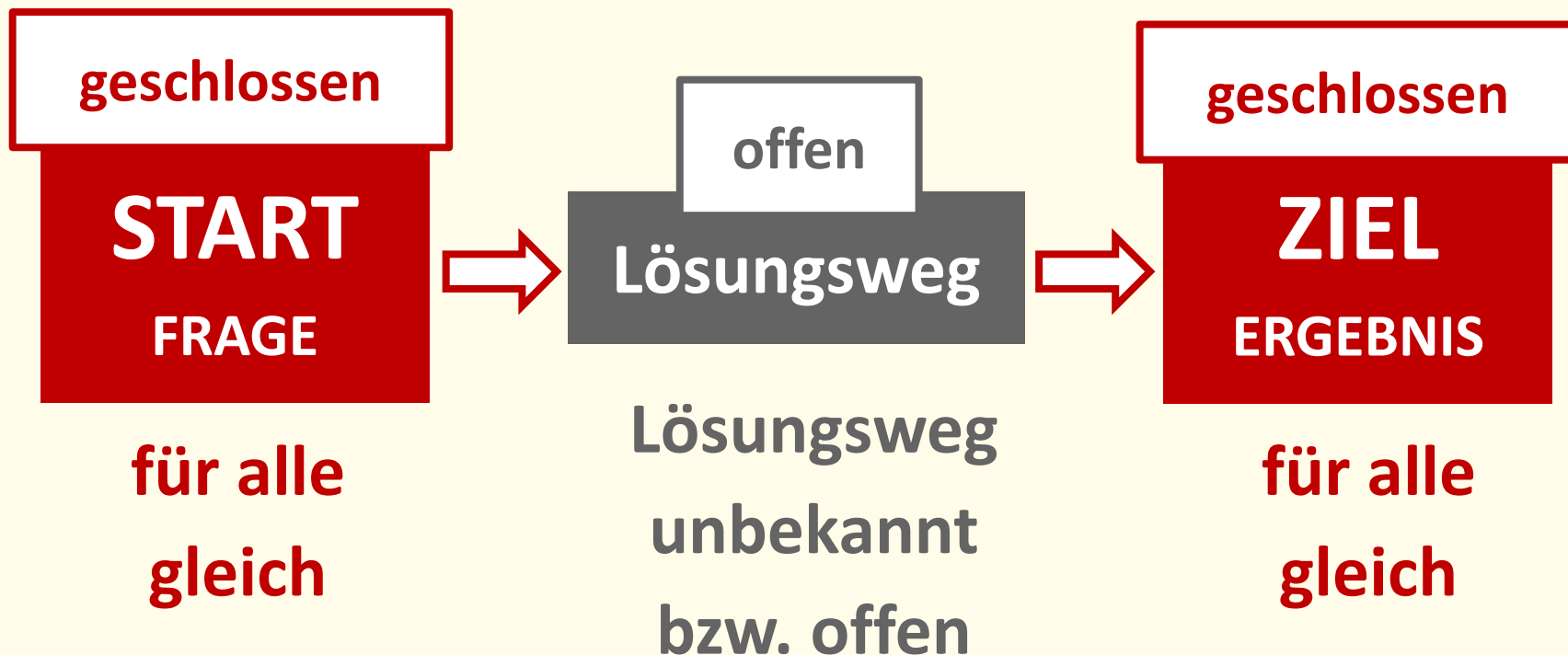
Venn-Diagramme



Arithmagons



Open Middle Problems



OPEN MIDDLE PROBLEM

OPEN MIDDLE PROBLEM

BEISPIEL 1

Spielregel 1

$$\begin{array}{|c|} \hline \square \\ \hline \square \\ \hline \end{array} - \begin{array}{|c|} \hline \square \\ \hline \square \\ \hline \end{array} : \begin{array}{|c|} \hline \square \\ \hline \square \\ \hline \end{array}$$

problemhaltig
sinnstiftend

übergeordnetes
Ziel

Trage in jede Box eine ganze Zahl von 0 bis 9 ein, sodass das Ergebnis so groß wie möglich ist. Jede der ganzen Zahlen darf höchstens einmal verwendet werden.

Spielregel 2

$$\frac{\square}{\square} - \frac{\square}{\square} : \frac{\square}{\square}$$

- zufälliges Einsetzen ganzer Zahlen und unreflektiertes Anwenden der Berechnungsalgorithmen möglich

→ **Möglichkeit zum Üben**

- **strategisches Vorgehen drängt sich auf**

$$\frac{(x^{\boxed{}})^{\boxed{}}}{x^{\boxed{}}} \cdot \sqrt{x^{\boxed{}}\boxed{}\boxed{}} = x^{\boxed{}\boxed{}\boxed{}}$$

Trage in jede Box eine ganze Zahl von -9 bis 9 ein, sodass eine wahre Aussage entsteht und der **Exponent auf der rechten Seite größtmöglich** ist. Jede ganze Zahl darf höchstens einmal verwendet werden.

$$\boxed{}x^2 + \boxed{}x = \boxed{}$$

Trage in jede Box eine ganze Zahl von -9 bis 9 ein, sodass eine quadratische Gleichung mit zwei **Lösungen** entsteht, die den **größtmöglichen Abstand** haben. Jede ganze Zahl darf hierbei höchstens einmal verwendet werden.

VORTEILE

- Möglichkeit zum **Üben**
- interessantes übergeordnetes Ziel
→ Motivation
- anpassbar auf sehr viele Themen
→ universell
→ routinierte Methodik

STRATEGISCHE HILFEN

Falls du keine andere Möglichkeit zur Lösung siehst, so trage zufällig verschiedene ganze Zahlen in die Boxen ein. Überlege dann, wie du deine Lösung Schritt-für-Schritt optimieren kannst.

Ändere bei deiner Lösung nur eine Zahl oder vertausche zwei Zahlen. Wird das Ergebnis besser oder schlechter?

IMPULSE

ZUM WEITERDENKEN

Findest du weitere optimale Lösungen?

Erläutere möglichst genau, weshalb du denkst, die optimale Lösung gefunden zu haben.

Wo könnten andere Personen Probleme haben, und wie würdest du ihnen helfen?

ROUTINIERTE METHODIK

- **Schritt 1:** Versuchsprotokoll in EA
 - individuelle Auseinandersetzung mit dem Problem
 - vielfältige erste Lösungsansätze
- **Schritt 2 (Option):** Weiterarbeit in Gruppen
 - Austausch über die ersten Ideen
 - Weiterarbeit an vielversprechenden Ansätzen
 - z.B. mit **V**ertical **N**on-**P**ermanent **S**urfaces (VNPS)

ROUTINIERTE METHODIK

- **Schritt 1:** Versuchsprotokoll in EA
- **Schritt 2 (Option):** Weiterarbeit in Gruppen
- **Schritt 3:** Besprechung im Plenum
 - Vergleich verschiedener Lösungsansätze
 - Würdigung herausragender Ideen
 - z.B. gemäß der **5 Practices for Orchestrating Productive Mathematics Discussions** nach Smith & Stein



HINWEIS

Dies stellt nur einen kurzen Auszug aus der tatsächlichen Präsentation und dem tatsächlichen Material dar.

Weitere (auch editierbare) Materialien sowie konkrete und detaillierte Informationen zum Einsatz der vorgestellten Aufgabenstrukturen und der Materialien im Unterricht inklusiver einer didaktischen Handreichung erhalten Sie beim Besuch der regionalen Fortbildung „Problemlösen im Mathematikunterricht.“



LITERATUR

Barton, Craig. *Reflect, Expect, Check, Explain: Sequences and Behaviour to Enable Mathematical Thinking in the Classroom*. Melton: John Catt, 2020.

Barton, Craig. *Tips for Teachers: 400+ Ideas to Improve Your Teaching*. Melton: John Catt, 2022.

Kaplinsky, Robert. *Open Middle Math: Problems that Unlock Student Thinking, Grades 6-12*. Stenhouse, 2020.

Kirschner, Paul, und Richard Edward Clark. „Why Minimal Guidance During Instruction Does Not Work: An Analysis of the Failure of Constructivist, Discovery, Problem-Based, Experiential, and Inquiry-Based Teaching.“ *Educational Psychologist*. January 2006.
<https://www.researchgate.net/publication/272177799_Why_Minimal_Guidance_During_Instruction_Does_Not_Work_An_Analysis_of_the_Failure_of_Constructivist_Discovery_Problem-Based_Experiential_and_Inquiry-Based_Teachingm>, aufgerufen am 18.02.2024.

Liljedahl, Peter. *Building Thinking Classrooms in Mathematics Grades K-12: 14 Teaching Practices for Enhancing Learning*. Thousand Oaks: Corwin, 2021.

Smith, Margaret S., and Mary Kay Stein. *5 Practices for Orchestrating Productive Mathematical Discussion*, 2nd ed., NCTM and Corwin, 2018.

