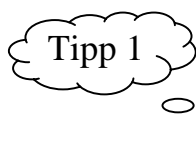


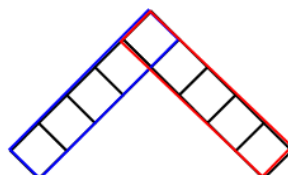
Zahlenwinkel: Forscherkarte 1



alleine



- Lege die Ziffern von 1 bis 9 so in den Zahlenwinkel, dass jeder Arm des Zahlenwinkels zusammengezählt das gleiche Ergebnis ergibt!



- Finde möglichst viele verschiedene Möglichkeiten und schreibe sie auf dein Protokollblatt!

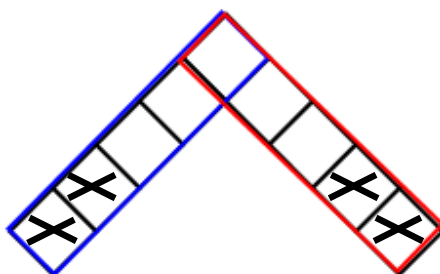


Hast du eine Strategie gefunden, wie du die Zahlen einsetzen musst?

Zahlenwinkel: Forschertipp 1



Versuche zuerst die Zahlen von **1 bis 5** so in den kleinen Zahlenwinkel zu legen, dass jeder Arm des Zahlenwinkels zusammengezählt das gleiche Ergebnis ergibt!



Wie hast du herausgefunden, wie du die Zahlen einsetzen musst? Hast du eine Strategie gefunden, die du auch beim großen Zahlenwinkel anwenden kannst?



Zahlenwinkel: Forscherkarte 2



alleine

- Wie hoch ist dein Ergebnis, wenn du die Zahlen aus jedem Arm zusammenzählst?

Schreibe dieses Ergebnis in das Kästchen darunter!



Fällt dir an diesen Ergebnissen etwas auf?

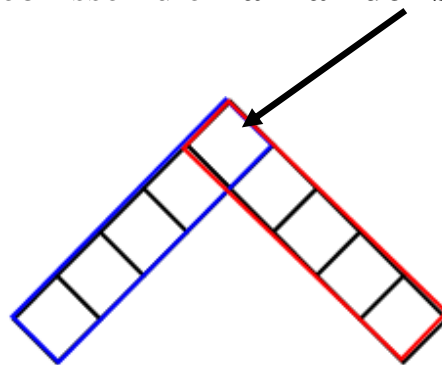
Tipp 2

Zahlenwinkel: Forschertipp 2



Hast du bei verschiedenen Zahlenwinkeln gleiche Ergebnisse in den Kästchen?

Vergleiche bei gleichen Ergebnissen die **Zahl an der Spitze** des Zahlenwinkels!
Was fällt dir auf?





Zahlenwinkel: Forscherkarte 3



gemeinsam

- Sammelt in eurer Gruppe gemeinsam alle gefundenen Zahlenwinkel und versucht sie zu ordnen.
- Klebt sie geordnet auf ein großes Plakat!
- Findet ihr jetzt noch weitere mögliche Zahlenwinkel? Dann schreibt sie auf und ergänzt euer Plakat!
- Zählt in jedem eurer Zahlenwinkel die beiden Ergebnisse in den Kästchen zusammen und zieht davon die Zahl aus der Spitze des Zahlenwinkels ab! Fällt euch an diesen Ergebnissen etwas auf?



Zahlenwinkel: Forscherkarte 4



gemeinsam

- Betrachtet euer Plakat!

Welche Zahlen können an der Spitze des Zahlenwinkels stehen? Welche Zahlen können dort niemals stehen?

Das sind jeweils besondere Zahlen!



Emil hat sich Gedanken gemacht, warum das so ist.

Könnt ihr eine Erklärung für Emil finden?



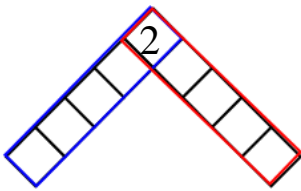
Zahlenwinkel: Forschertipp 4



Ihr müsst die Zahlen von 1 bis 9 in den Winkel einsetzen.

Zählt diese Zahlen einmal zusammen: $1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7 + 8 + 9 =$

Diese Summe sollt ihr also gleichmäßig auf die beiden Arme des Zahlenwinkels verteilen. Das geht nur, wenn in der Spitze des Winkels besondere Zahlen stehen, denn dann könnt ihr den Rest für die beiden Arme halbieren.



Wenn zum Beispiel in der Spitze eine 2 stehen würde, dann hättet ihr für die beiden Arme noch $1 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7 + 8 + 9 = 43$ übrig.

Könntet ihr die 43 gleichmäßig auf die zwei Arme aufteilen?

Wie sieht es bei anderen Zahlen in der Spitze des Zahlenwinkels aus?

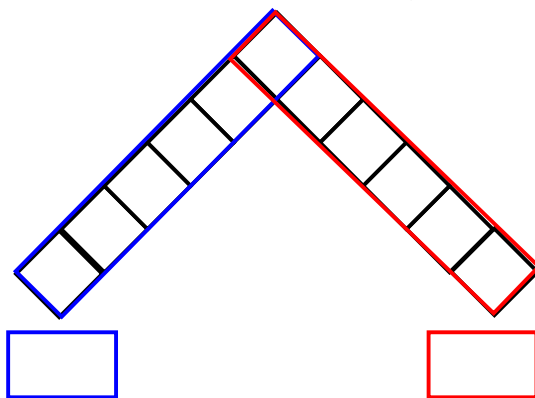


Zahlenwinkel: Forscherkarte 5



Für Emils Experten

- Jetzt kannst du sicher die Zahlen von 1 bis 11 in diesen Zahlenwinkel eintragen, so dass beide Arme insgesamt das gleiche Ergebnis ergeben.



Tipp 5

Zahlenwinkel: Forschertipp 5



- Überlege zunächst, welche Zahlen in der Spitze dieses Winkels stehen müssen!

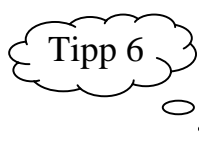
Du setzt ja bei diesem Winkel $1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7 + 8 + 9 + 10 + 11 =$ ein.

- Welche Zahlen müssen also in der Spitze des Winkels stehen, damit du den Rest gut auf zwei Arme aufteilen kannst?

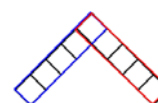
Zahlenwinkel: Forscherkarte 6



für andere



- Erfindet neue Aufgaben zum Zahlenwinkel!
- Das dürft ihr ändern:
 - die Länge der Arme
 - die Regel für die Summe der Arme
 - die Zahlenkärtchen



Stellt eure Aufgabe anderen Kindern vor!

Wer kann euren Zahlenwinkel lösen? Welcher Trick hat geholfen?

Zahlenwinkel: Forschertipp 6

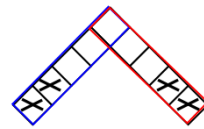


Wählt zuerst die Zahlen aus und findet dann eine neue Regel!

Ideen:

- Verwendet nur besondere Zahlen! (z. B. gerade oder ungerade Zahlen)
- Die Summe des linken Armes ist (z. B. doppelt so groß) wie die Summe des rechten Armes.

- So könnte ein neuer Zahlenwinkel aussehen:



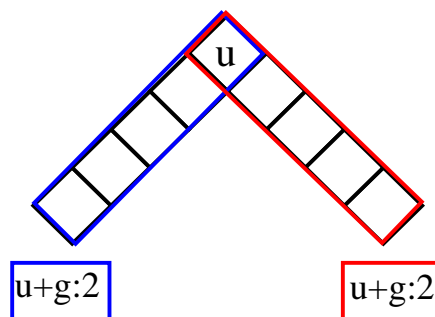
Zahlenwinkel: Hinweise für Lehrkräfte

Mathematischer Hintergrund

In den Zahlenwinkel sind die Zahlen von 1 bis 9 einzutragen.

Die Summe der Zahlen von 1 bis 9 beträgt 45. Da sich 45 nicht ohne Rest halbieren lässt, um auf die beiden Arme des Winkels aufgeteilt zu werden, muss an der Spitze des Zahlenwinkels eine ungerade Zahl u stehen. Für die restlichen 8 Felder des Zahlenwinkels bleibt somit eine gerade Zahl g übrig ($g = 45 - u$), die sich durch 2 teilen lässt. Die Summe jeden Armes des Zahlenwinkels beträgt damit $u + g : 2 = u + (45 - u) : 2$.

Für eine bestimmte Zahl u in der Spitze des Winkels bleibt somit die Summe in den Armen stets gleich.



Für die Experten-Forscherfrage (Forscherkarte 5) wird der Zahlenwinkel um jeweils ein Feld an jedem Arm vergrößert und die Zahlen von 1 bis 11 sollen eingetragen werden. Da die Summe von $1 + 2 + \dots + 10 + 11 = 66$ beträgt, muss bei diesem Zahlenwinkel an der Spitze eine gerade Zahl 2, 4, 6, 8 oder 10 stehen. Nur dann ist der Rest $66 - g$ wieder eine gerade Zahl und lässt sich für die beiden Arme halbieren.

Zahlenwinkel: Hinweise für Lehrkräfte



Anweisungen für die Forscheraufgabe

Alleine (Forscherkarte 1)

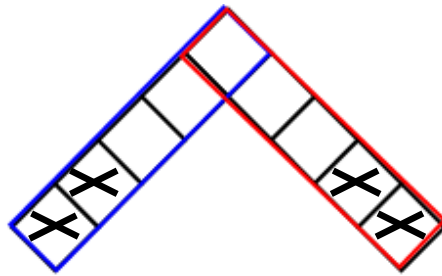
Für den ersten Forschungsauftrag benötigt jedes Kind einen Zahlenwinkel, die Zahlenkärtchen von 1 bis 9 sowie ein Protokollblatt.

Jedes Kind arbeitet selbstständig. Alternativ hierzu könnten auch je zwei Kinder gemeinsam versuchen, die Zahlen richtig in den Winkel einzuordnen.

Gefundene Lösungen werden von den Kindern auf ein Protokollblatt notiert.

Wenn die Kinder keine Lösung oder nur Zufallslösungen finden, sollte Tipp 1 Verwendung finden. Hierfür werden die Zahlen 6, 7, 8 und 9 verdeckt in die

jeweils zwei unteren Felder der beiden Arme des Zahlenwinkels gelegt. So entsteht ein kleiner Zahlenwinkel, in den die Kinder die Zahlen 1, ..., 5 einordnen können.



Zahlenwinkel: Hinweise für Lehrkräfte



Anweisungen für die Forscheraufgabe

Alleine (Forscherkarte 2)

Durch den zweiten Forscherauftrag werden die Kinder aufgefordert, die Summe jeden Armes zusammenzuzählen. Die Kinder notieren diese Summe jeweils auf ihrem Protokollblatt in die Kästchen.

Erkennen die Kinder den Zusammenhang zwischen der „Armsumme“ und der Zahl in der Spitze des Zahlenwinkels nicht, sollte Tipp 2 Einsatz finden. Er lenkt die Aufmerksamkeit der Kinder auf die Tatsache, dass Winkel mit gleichen „Armsummen“ die gleiche Zahl in der Spitze des Winkels haben.

Zahlenwinkel: Hinweise für Lehrkräfte



Anweisungen für die Forscheraufgabe

Miteinander (Forscherkarte 3)

Die Kinder der Gruppe sammeln und vergleichen alle ihre gefundenen Zahlenwinkel. Dazu zerschneiden sie ihr Protokollblatt in die einzelnen Winkel.

Auf einem Plakat sollen die Zahlenwinkel in eine bestimmte Ordnung gebracht werden (z.B. nach der Zahl an der Spitze geordnet). Dadurch können auch noch fehlende Zahlenwinkel entdeckt und notiert werden. Anschließend werden die Zahlenwinkel geordnet aufgeklebt.

Zahlenwinkel: Hinweise für Lehrkräfte



Anweisungen für die Forscheraufgabe

Miteinander (Forscherkarte 4)

Die Aufmerksamkeit der Kinder wird nun auf die Zahl an der Spitze des Zahlenwinkels gelenkt. Durch das Betrachten und Vergleichen aller Lösungen sollen die Kinder entdecken, dass an der Spitze des Zahlenwinkels nur ungerade Zahlen stehen können. Hierfür soll auch eine Erklärung gefunden werden.

Mit Hilfe des Tipps 4 bestimmen die Kinder die Summe aller einzutragenden Zahlen: 45. Sie erkennen, dass als Rest nur dann eine gerade Zahl (halbierbar) übrig bleibt, wenn an der Spitze eine ungerade Zahl eingetragen wird.

Zahlenwinkel: Hinweise für Lehrkräfte



Anweisungen für die Forscheraufgabe

Für Emils Experten (Forscherkarte 5)

Mit dem Experten-Forscherauftrag können die Kinder ihre gewonnenen Erkenntnisse auf einen größeren Zahlenwinkel übertragen.

Sie arbeiten selbstständig (mit Hilfe des Tipps) und notieren ihre Ergebnisse auf das Protokollblatt mit dem Experten-Zahlenwinkel.

Zahlenwinkel: Hinweise für Lehrkräfte



Weiterführende Ideen/ Aufträge

Zahlenwinkel: Materialliste



A wieder verwendbares Material

- Zahlenwinkel für jedes Kind
- Zahlkarten von 1 bis 9 in vierfacher Ausfertigung

B Verbrauchsmaterial

- Protokollblätter für den normalen Zahlenwinkel mit 9 Feldern
- Protokollblätter für den kleinen Zahlenwinkel mit 5 Feldern
- Protokollblatt für den Experten-Zahlenwinkel mit 11 Feldern