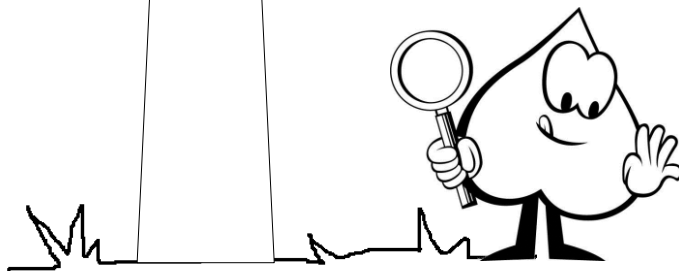
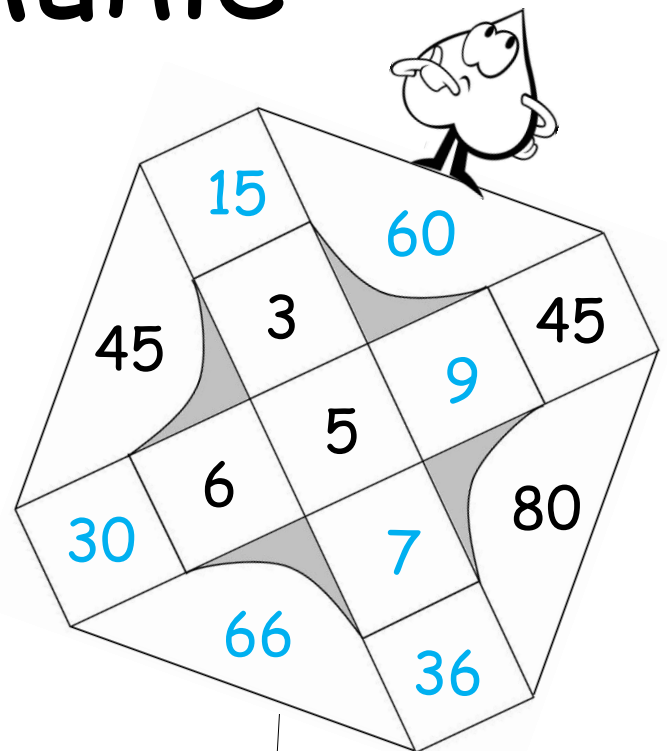
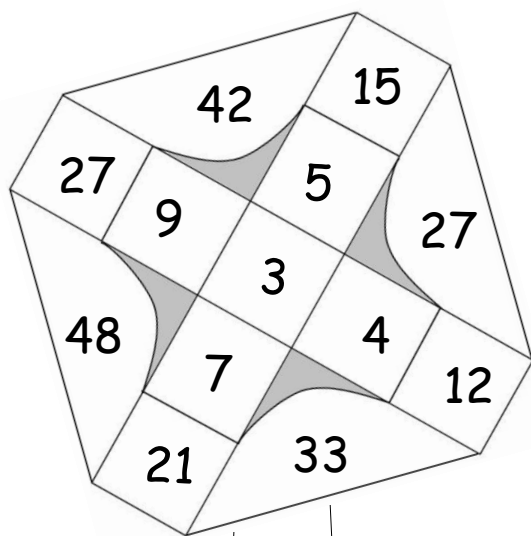


Lösungsheft

mein Forscherheft

zur

Mal-Mühle





vertauschen

erhöhen verringern

addieren

abziehen/subtrahieren

malnehmen/multiplizieren

teilen/dividieren

Zuerst habe ich ...

Danach habe ich ...

Deshalb habe ich ...

wird um ... größer/kleiner

bleibt gleich

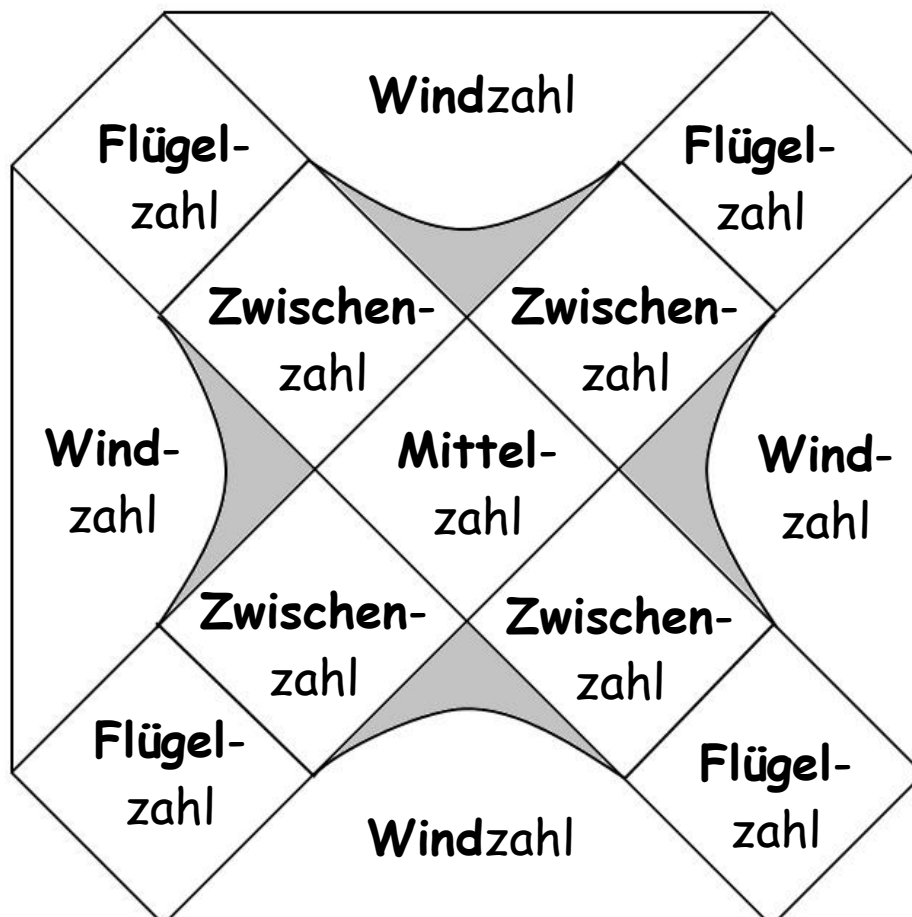
beide Zahlen ergeben zusammen ...

in der Dreierreihe ...

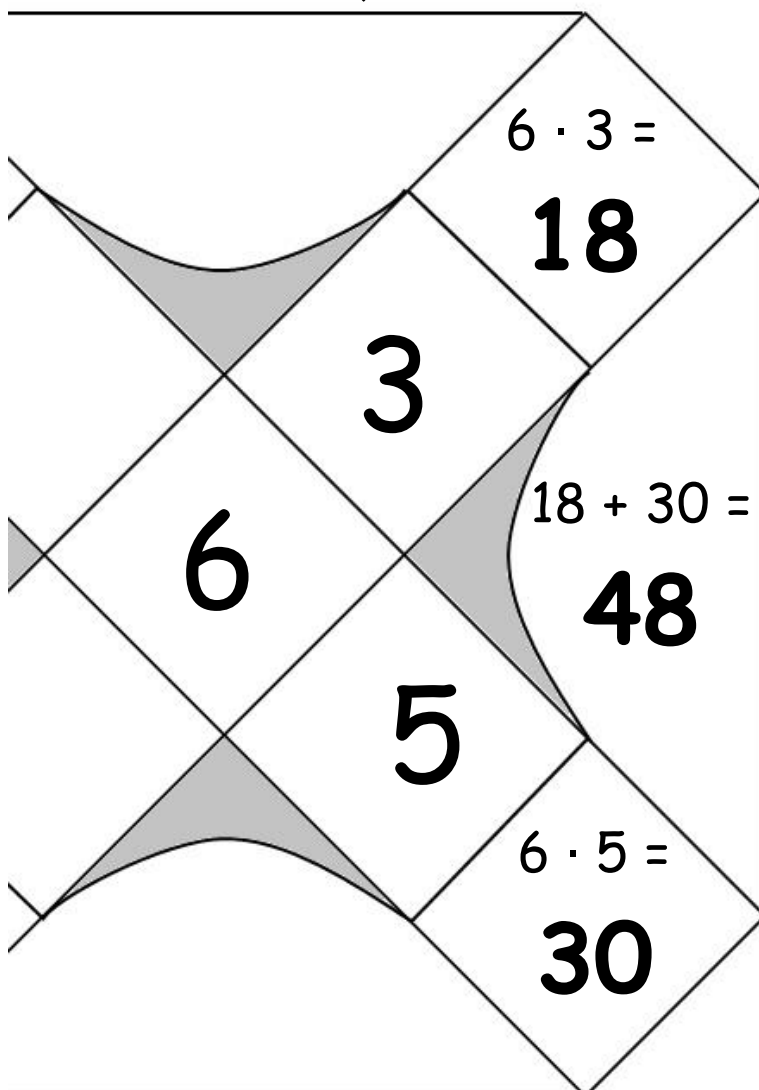
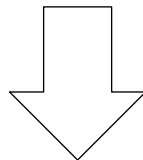
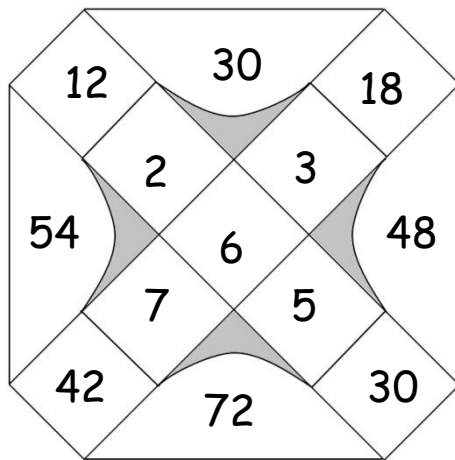
aus der Viererreihe

Mir ist aufgefallen, dass ...

Dann habe ich gebaut gewusst, dass ...



Aufbau der Mal-Mühle



Multipliziere die
Mittel- und die
Zwischenzahl.

Das Ergebnis ist die
Flügelzahl.

Wenn du **zwei**
benachbarte **Flü-**
gelzahlen addierst,
erhältst du die
Windzahl.

In diesem Forscherheft findest du viele Forscheraufträge.

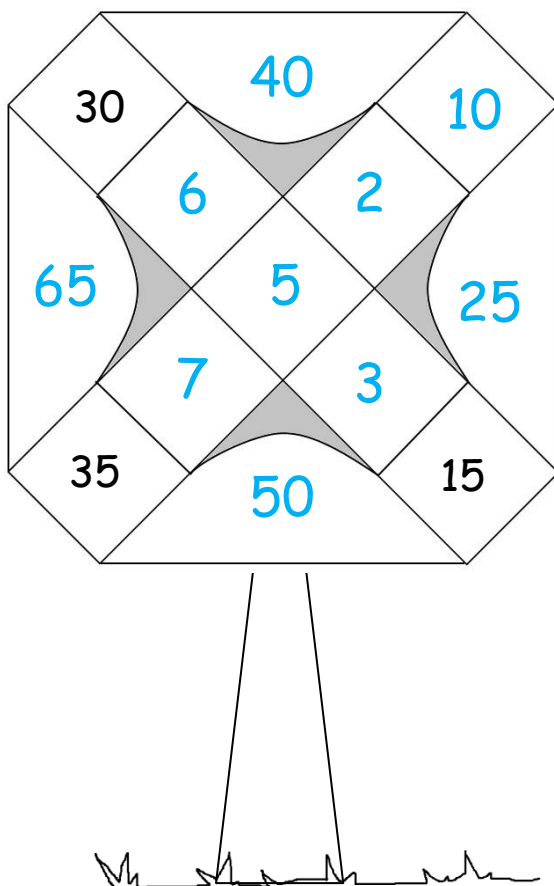
Du kannst alleine 😊 oder
mit einem Partnerkind 😊 😊 arbeiten.

Manchmal macht ihr eine Forscherrunde. 😊 😊
Die Forscherrunden erkennst du an den vier Gesichtern: 😊 😊

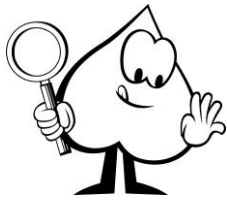
In einer kleinen Gruppe stellt ihr euch dann vor, was ihr bislang herausgefunden habt. Außerdem löst ihr noch gemeinsam einen neuen Forscherauftrag. Dort könnt ihr zeigen, dass ihr alles gut verstanden habt.

Manche Mal-Mühlen werden ganz schön knifflig sein.
Probiere zunächst auf einem Blatt mit leeren Mal-Mühlen, bevor du deine Lösung in das Forscherheft einträgst. Eine Seite mit leeren Mal-Mühlen findest du auf der letzten Seite deines Forscherheftes.

Schon bald wirst du in der Lage sein,
eine „Knobel-Mal-Mühle“ wie diese hier zu lösen:

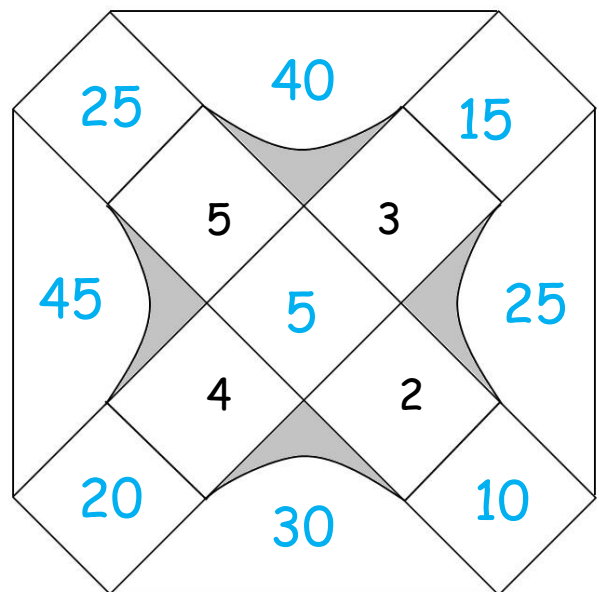
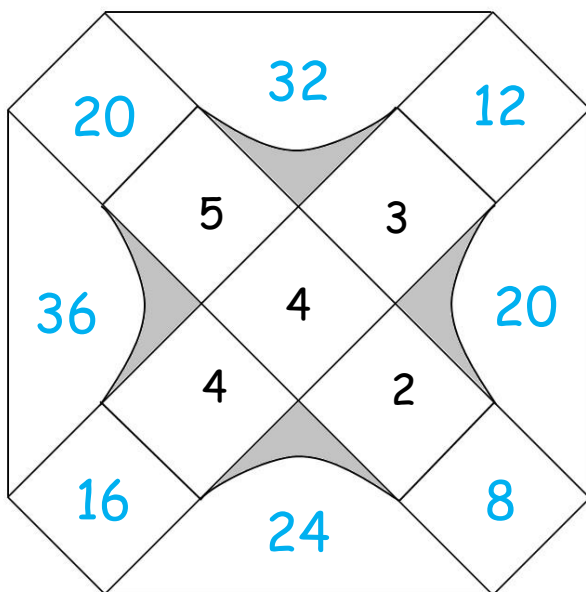


Forscherauftrag 1



Was passiert mit den Flügelzahlen, wenn die Mittelzahl um eins größer wird?

- a) Rechne die linke Mühle aus.
Erhöhe die Mittelzahl um 1.
Löse auch die zweite Mühle. Was fällt dir auf?



Meine Entdeckung:

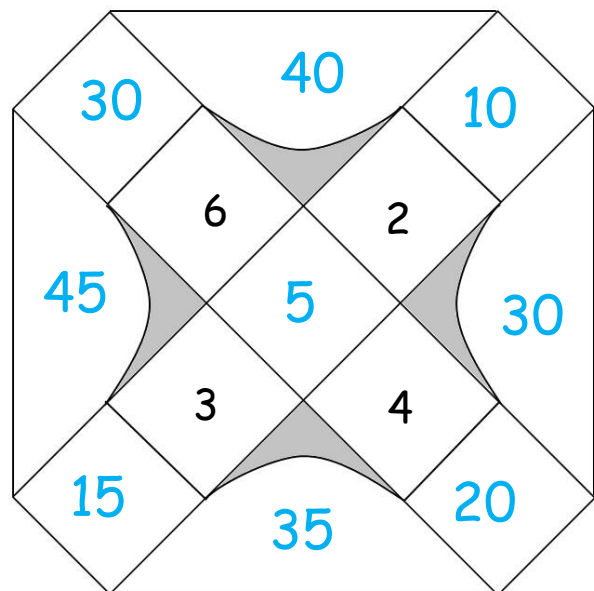
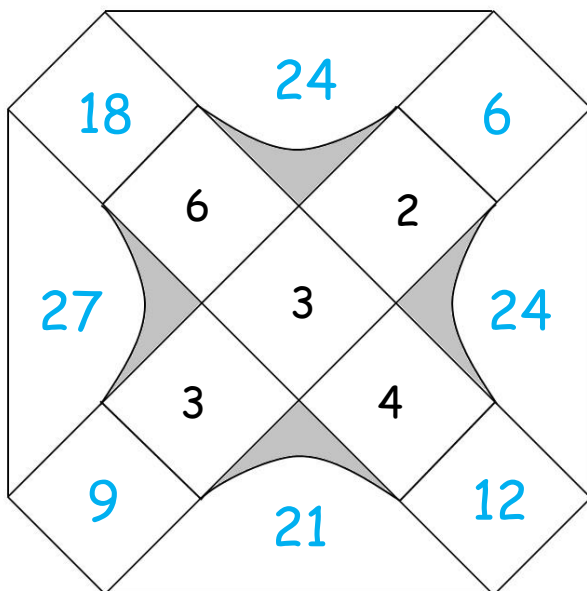
Die Flügelzahlen werden größer. Die 20 wird um 5 größer, die 12 wird um 3 größer, die 8 wird um 2 größer und die 16 wird um 4 größer. Die Flügelzahl erhöht sich immer um die Zwischenzahl.

b) Vermute.

Wie verändern sich die Flügelzahlen, wenn die Mittelzahl um 2 größer wird?

Ich vermute,

c) Überprüfe, ob deine Vermutung stimmt.



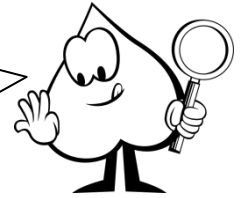
☐ Ja, meine Vermutung war richtig.

☐ Nein, meine Vermutung war falsch.

Ich habe jetzt entdeckt: Wenn die Mittelzahl um 2 größer wird, dann werden
die Flügelzahlen

Forscherauftrag 2

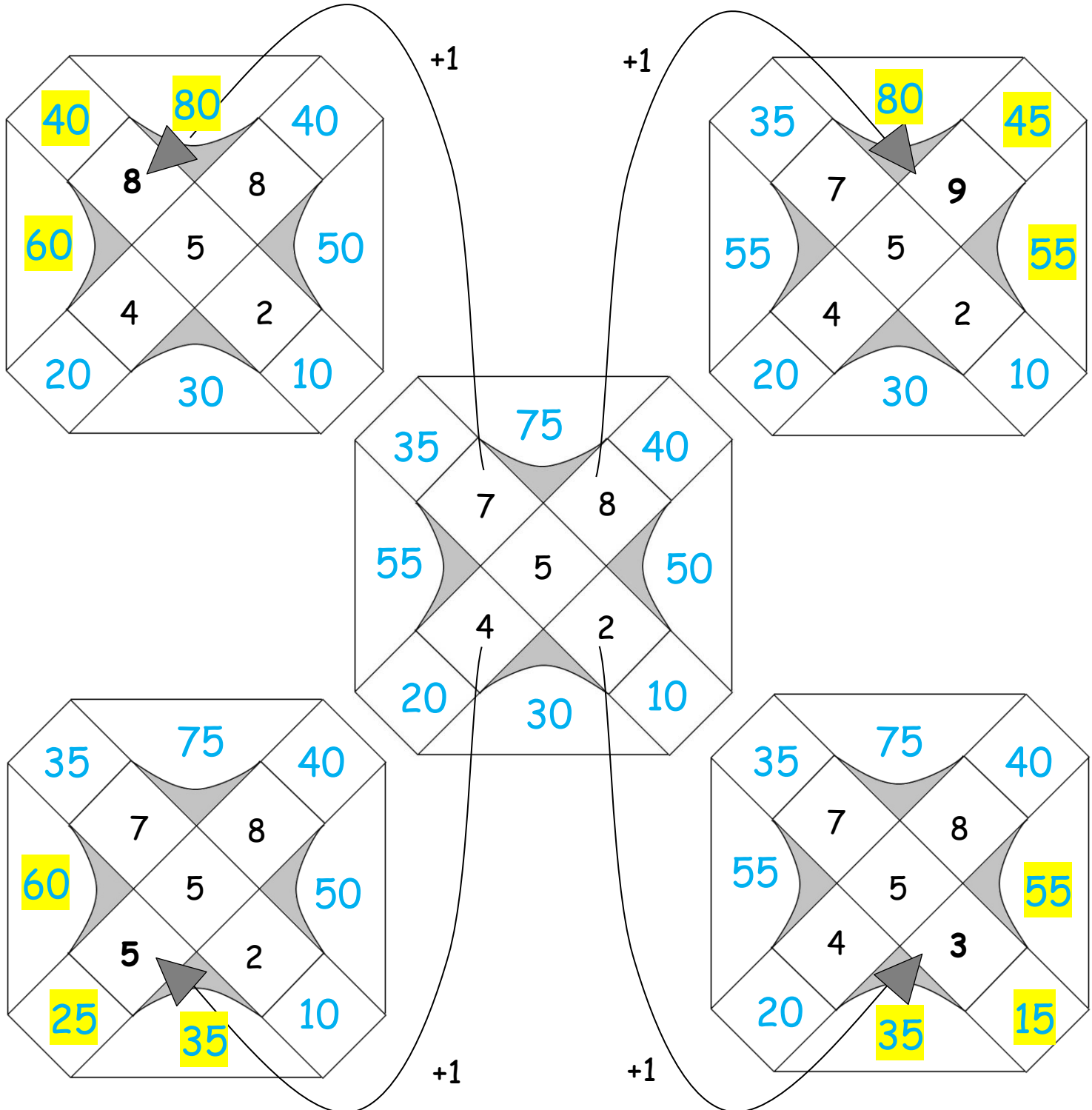
Was passiert, wenn immer eine Zwischenzahl um 1 größer wird?



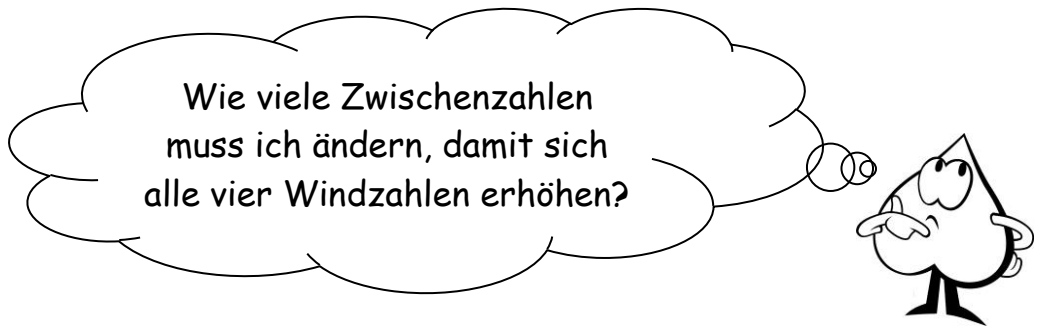
In der Mitte siehst du die „Start-Mühle“.

Nacheinander wird jeweils eine Zwischenzahl um 1 erhöht.

a) Löse jede Mühle.



b) Vergleiche die Mühle in der Mitte mit den äußeren.
Welche Zahlen haben sich verändert? Markiere.



c) Vermute zuerst.

Ich glaube, ich muss _____ Zwischenzahlen erhöhen.

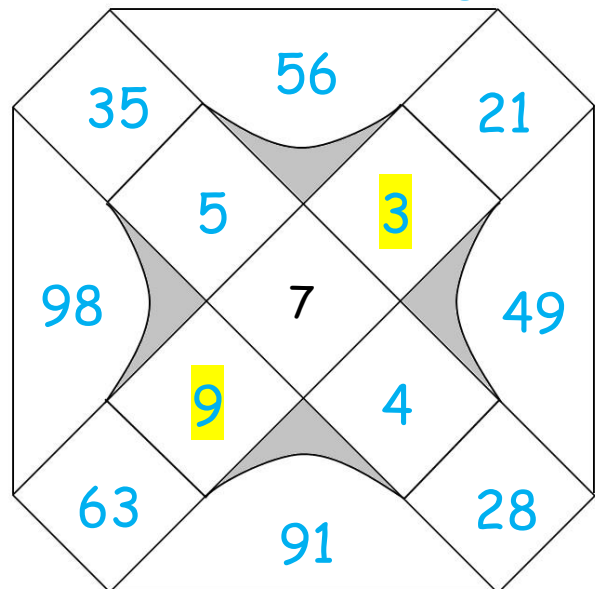
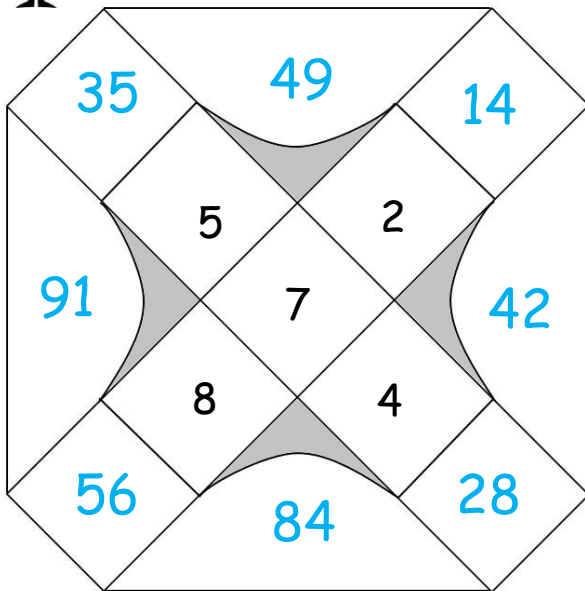
d) Überprüfe.

Verändere in der rechten Mühle so wenige Zwischenzahlen wie nur möglich.
Achtung! Dadurch sollen sich alle vier Windzahlen erhöhen.



Tipp: Probiere erst auf einem Blatt mit leeren Mal-Mühlen.

Eine mögliche Lösung:



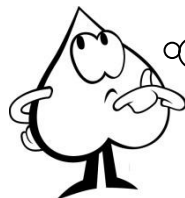
Wann reicht es, nur 2 Zwischenzahlen zu erhöhen?

Was kannst du über die Lage der Zwischenzahlen sagen?

Die beiden Zwischenzahlen liegen sich gegenüber.



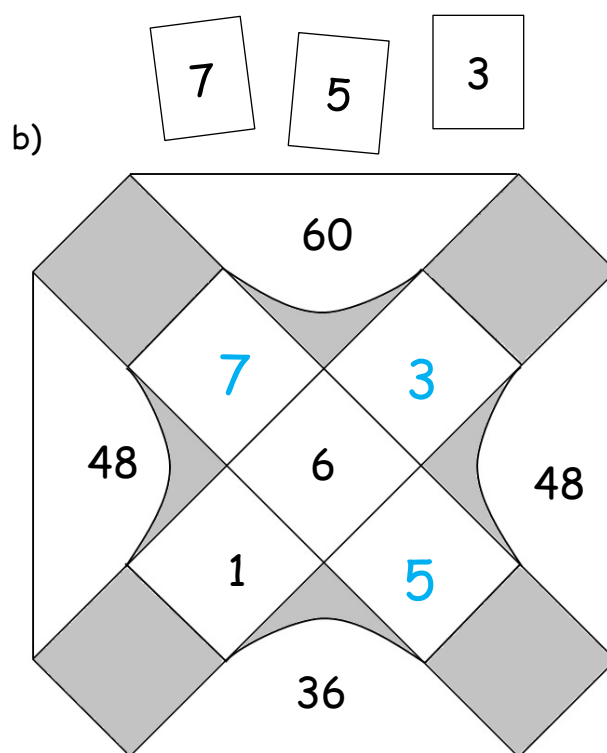
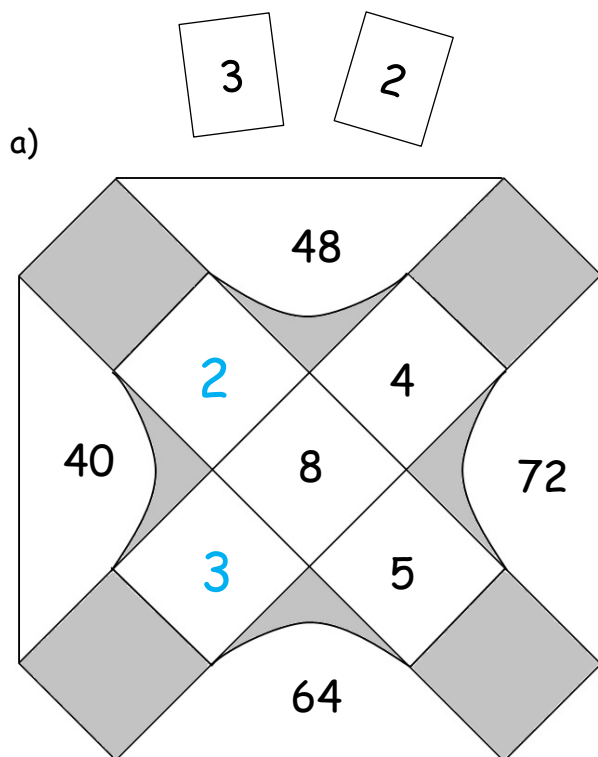
😊😊 Forscherauftrag 3



Gibt es einen Weg,
die Windzahlen
direkt auszurechnen?

Probiere. Setze die fehlenden Zwischenzahlen ein.

Achtung! Die grauen Felder darfst du nicht ausfüllen.



Na klar! Ich muss einfach nur die
beiden nebeneinander liegenden
Zahlen ...

Was meint PIKO?

Kannst du es erklären?

Einen zusätzlichen Tipp findest du auf der nächsten Seite unten.

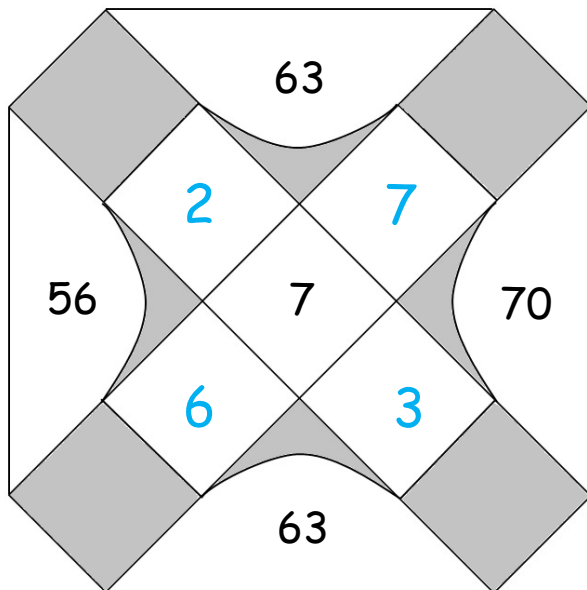
Ich addiere zwei Zwischenzahlen, die nebeneinander liegen, zum Beispiel $2+3 = 5$.

Jetzt kann ich $8 \cdot 5$ rechnen. Das Ergebnis 40 ist die Windzahl.

Forscherauftrag 4

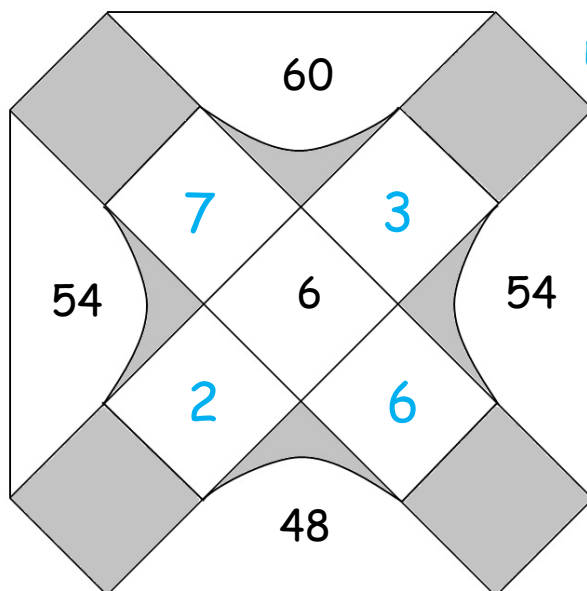
Setze die fehlenden Zwischenzahlen ein.

Achtung! Die grauen Felder darfst du nicht ausfüllen.



Kannst du auch diese Mühle lösen?

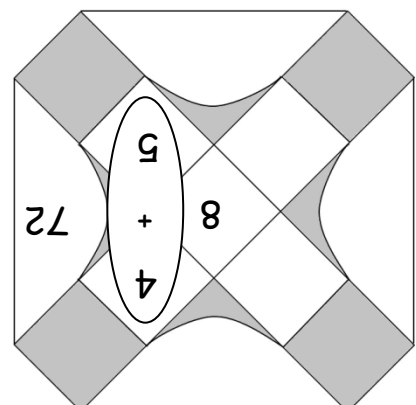
Probiere auf einem Extrablatt mit leeren Mal-Mühlen!



Eine mögliche Lösung

.....

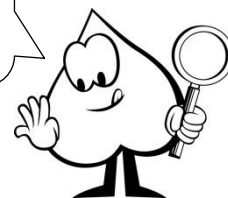
Addiere zwei Zwischenzahlen, die nebeneinander liegen.
kommen dir die Zahlen 8, 9 und 72 bekannt vor?



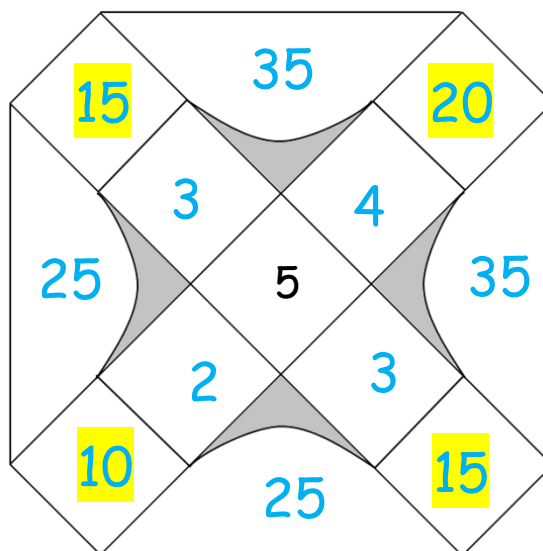
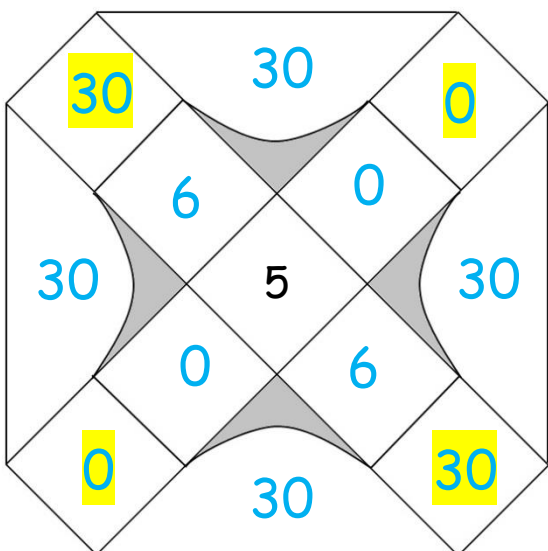
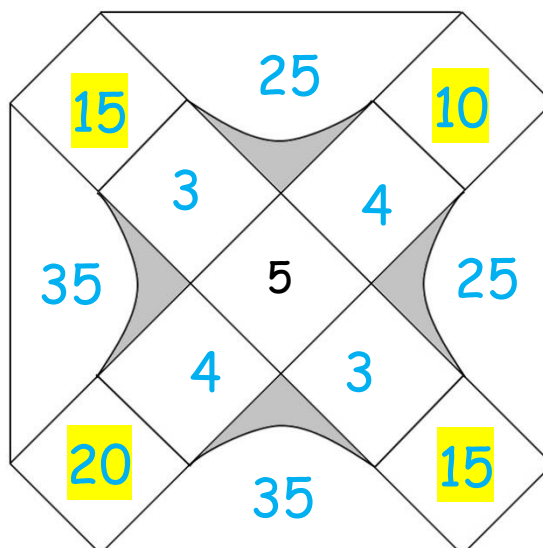
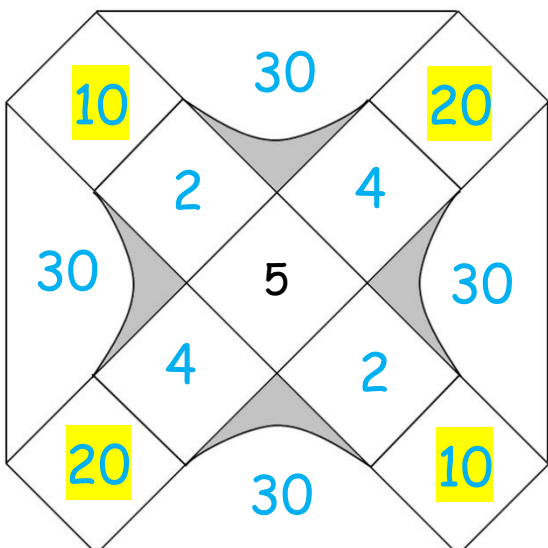
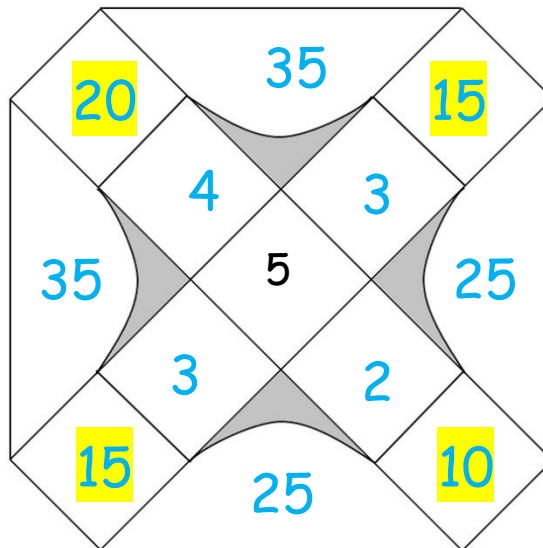
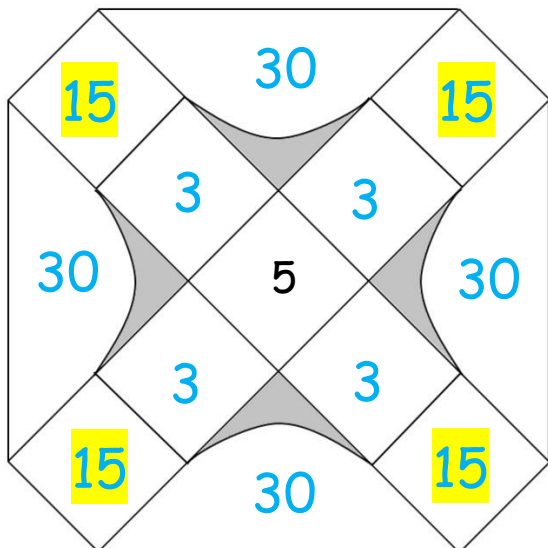


Forscherauftrag 5

Die **Summe** der vier
Flügelzahlen soll 60 sein.

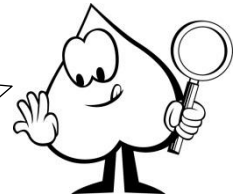


Findest du sechs verschiedene Mal-Mühlen? Mögliche Lösungen:

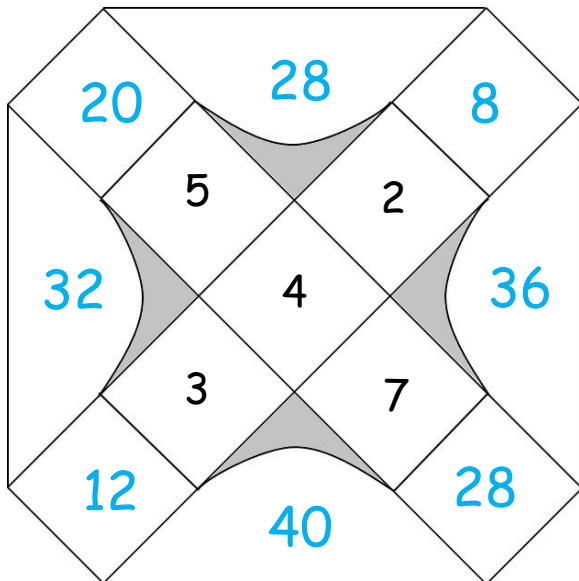


Forscherauftrag 6

Jetzt schaue ich mir die
Windzahlen mal genauer an!



a) Löse die Mühle.



Platz für Rechnungen:

$$28 + 40 = 68$$

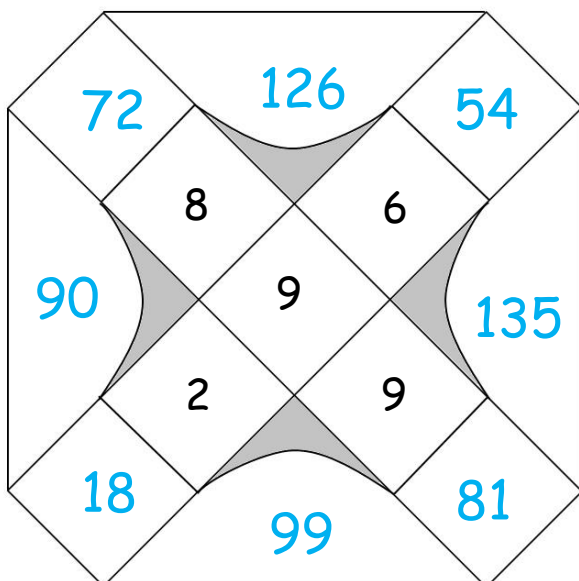
$$32 + 36 = 68$$

b) Addiere immer zwei Windzahlen, die sich gegenüberliegen.
Was fällt dir auf?

Mir fällt auf, dass die Summe bei beiden Aufgaben 68 ist.

Die Summen sind gleich.

c) Ist das immer so? Überprüfe.



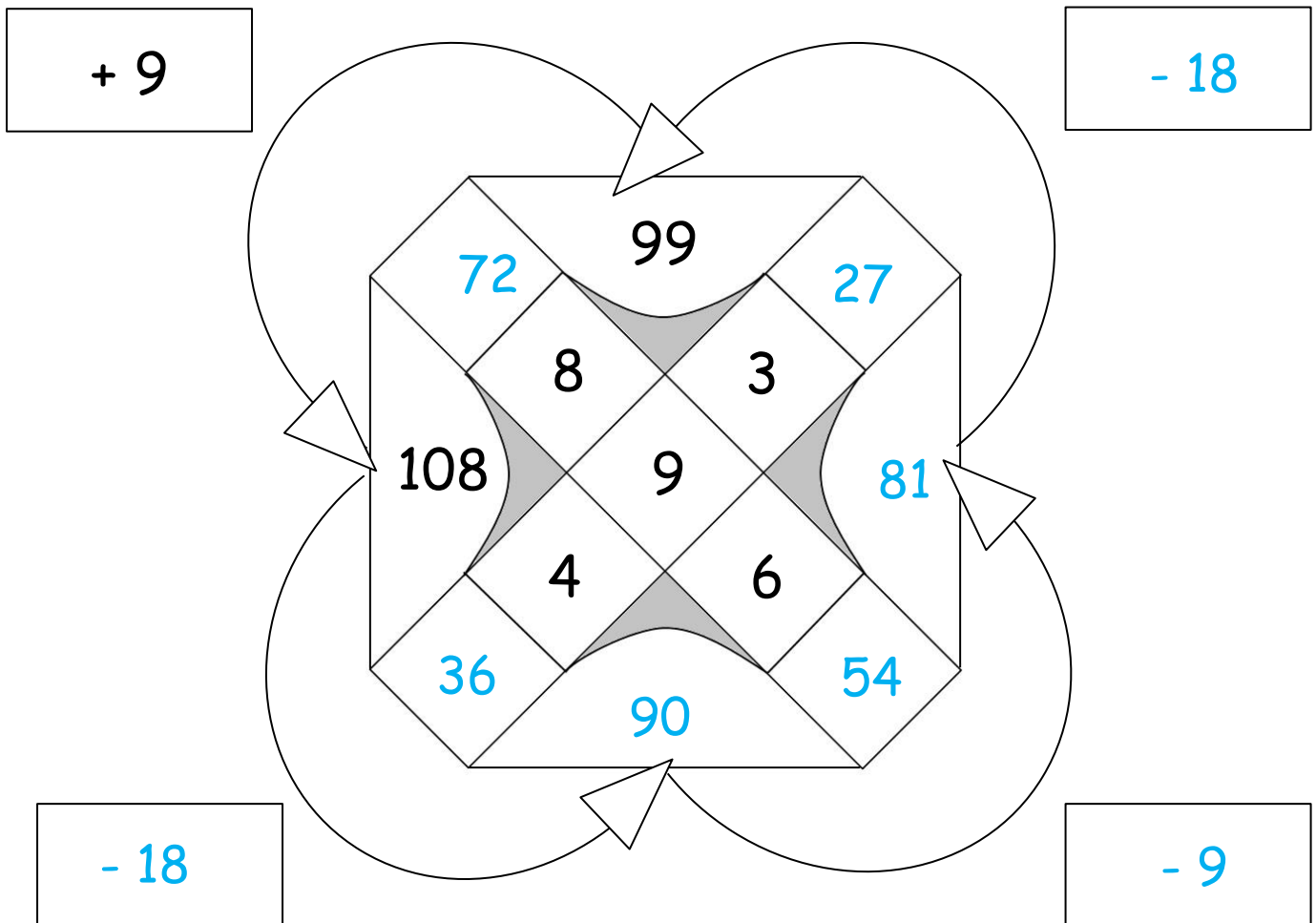
Platz für Rechnungen:

$$126 + 99 = 225$$

$$90 + 135 = 225$$

Forscherauftrag 7

a) Löse die Mal-Mühle.



b) Um wie viel werden die Windzahlen in Pfeilrichtung größer oder kleiner?

Beispiel:

Schreibe + 9 in den Kasten, wenn die Windzahl in Pfeilrichtung 9 größer wird.

Schreibe - 9 in den Kasten, wenn die Windzahl in Pfeilrichtung 9 kleiner wird.

c) Schaue dir die ausgefüllten Kästen an.
Was fällt dir auf?

Mir fällt auf, dass die Zahlen in gegenüberliegenden Kästen gleich sind. Nur die Rechenzeichen sind verschieden. Wird auf der einen Seite die Windzahl in Pfeilrichtung 9 größer, wird sie auf der anderen Seite 9 kleiner.



😊😊 Forscherauftrag 8

Die Mühle ist ja
komplett leer!



- a) Setze die Windzahlen ein.
Achtung! Die grauen Felder dürfen
nicht ausgefüllt werden.



Tipp: Probiere zunächst auf einem Extrablatt mit leeren Mal-Mühlen.

Windzahlen:

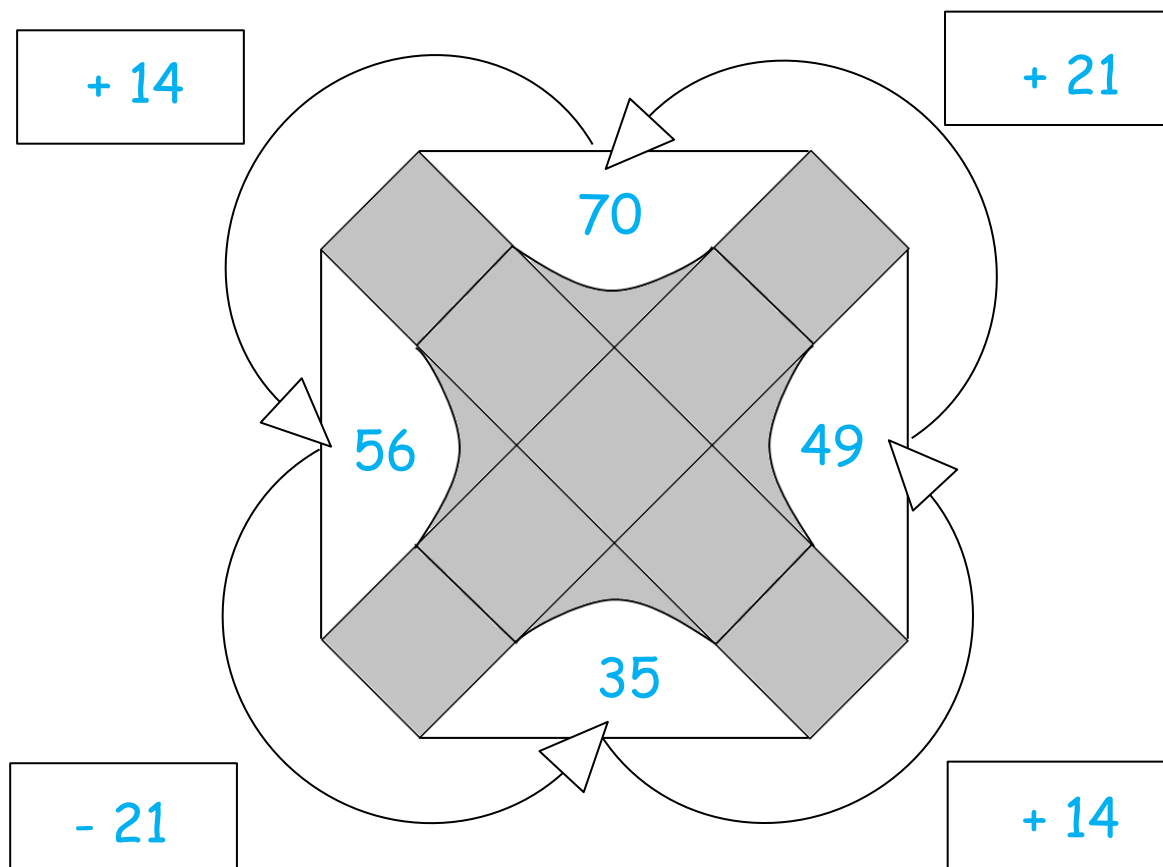
35

49

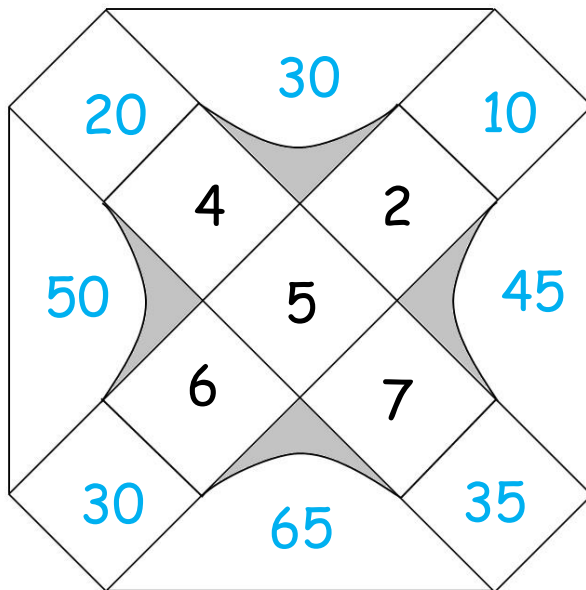
56

70

Mögliche Anordnung der Windzahlen:



a) Löse die Mal-Mühle.



Flügelzahlen:
 $20 + 10 + 35 + 30 = 95$

Windzahlen:
 $30 + 45 + 65 + 50 = 190$

- Mir fällt auf, dass die Summe der Windzahlen das Doppelte der Summe der Flügelzahlen ist.

-
- A 3x3 magic square with numbers 1-9 and a surrounding ring of products. The numbers in the square are: Top row: 8, 1, 6; Middle row: 3, 5, 7; Bottom row: 4, 9, 2. The products in the ring are: Top: 88, 56, 32; Right: 56, 24, 96; Bottom: 72, 96, 48; Left: 128, 56, 88.

Flügelzahlen:

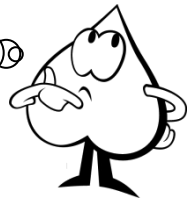
$$56 + 32 + 24 + 72 = 184$$

Windzahlen:

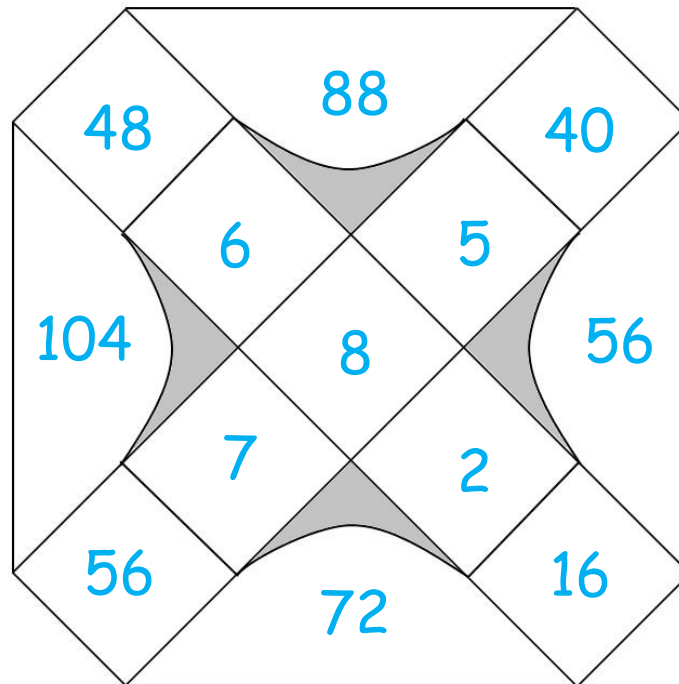
$$88 + 56 + 96 + 128 = 368$$

Forscherauftrag 10

Ob ich diese
Mal-Mühle auch
lösen kann?

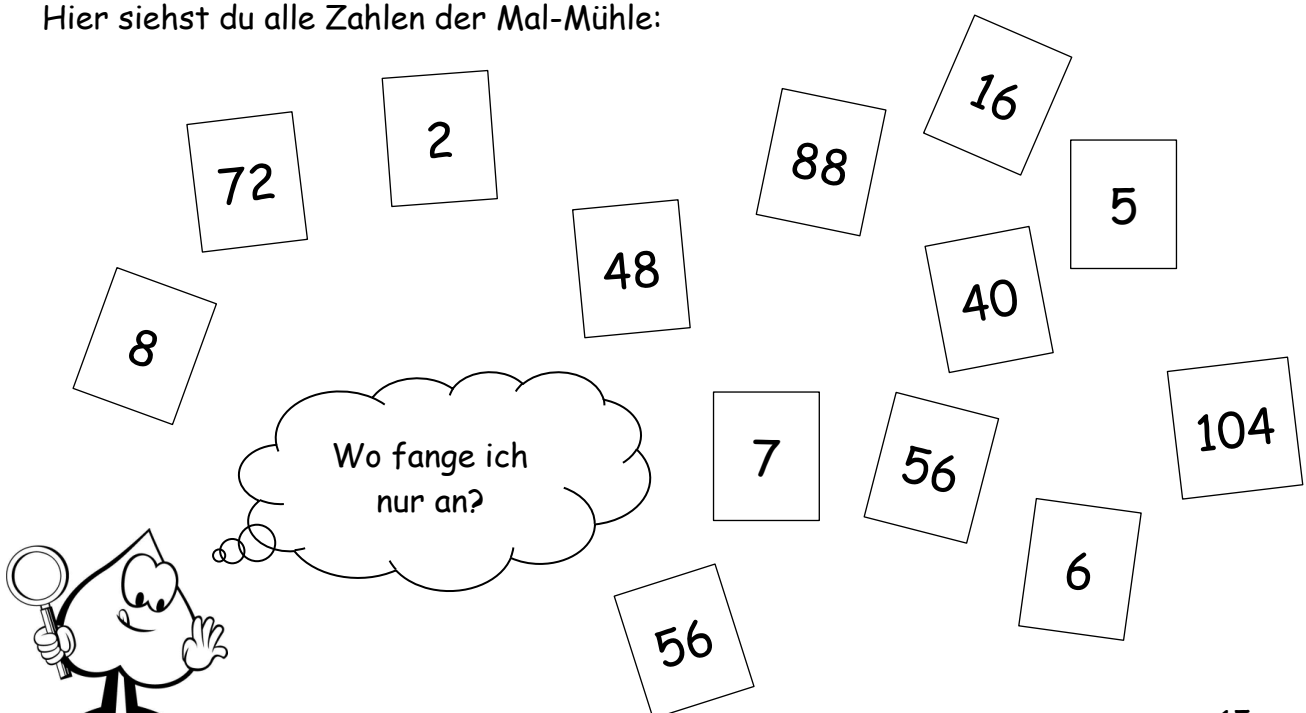


Setze die untenstehenden Zahlen richtig ein.



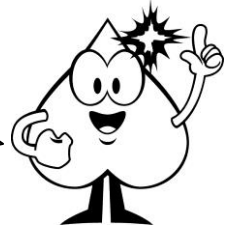
Tipp: Probiere zunächst auf einem Extrablatt mit leeren Mal-Mühlen.

Hier siehst du alle Zahlen der Mal-Mühle:



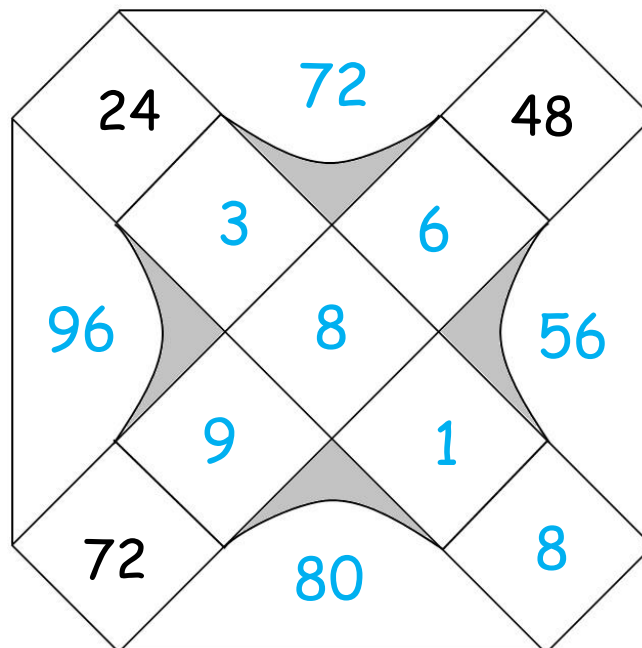
Profi - Forscherauftrag 11

Probiere auf einem Extra-
blatt mit leeren Mal-
Mühlen.

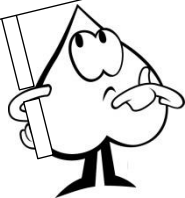


a) Setze die fehlenden Zahlen ein.

Eine mögliche
Lösung:



**Knobelaufgabe
für echte Profis**



b) Lies dir PIKO's Sprechblase durch.
Versuche, die Mal-Mühle auszufüllen.

Ich erinnere mich nur noch an wenige Zahlen:

- Die Summe der Windzahlen betrug 264.
- Die 54 kam genau einmal als Windzahl vor.
- Die 6 war die Mittelzahl.

Eine mögliche
Lösung:

