

# Die LSGM-Aufgabe des Monats

## Mai

Ein magisches Quadrat, oder auch Zauberquadrat, ist ein mathematisches Rätsel, ähnlich zu einem Sudoku. Ein solches Quadrat besteht aus  $n \times n$  Feldern, welche mit allen Zahlen von 1 bis  $n^2$  gefüllt werden müssen. Jede Zahl muss dabei genau einmal vorkommen. Wenn wir alle Zahlen in einer Spalte oder Zeile addieren muss zudem stets dieselbe Summe dabei herauskommen. Das gleiche gilt auch für die Summe der Zahlen in den Diagonalen.

a) Vervollständige das folgende magische Quadrat, sodass es alle obigen Eigenschaften besitzt. Gib dabei an welche Schritte du vornimmst um auf die Lösung zu kommen.

$$\begin{bmatrix} & & \\ 3 & 5 & 7 \\ & & 6 \end{bmatrix}$$

Wir wollen nun die Regeln etwas lockern um weitere Quadrate zu erstellen. Von nun an muss ein Quadrat nicht mehr alle Zahlen enthalten und die Zahlen dürfen auch mehrfach vorkommen.

Wenn wir ein magisches Quadrat haben, können wir mit spiegeln an beliebigen Zeilen und Spalten neue Quadrate erhalten. Wenn wir zwei Quadrate gefunden haben, können wir die einzelnen Einträge zueinander addieren und erhalten ein Quadrat, das die lockereren Regeln erfüllt.

b) Addiere das gelöste Quadrat von a) einmal mit sich selbst. Was fällt dir auf? Finde ein  $3 \times 3$  Quadrat, das nur mit den Zahlen 1, 2 und 3 gefüllt ist. Dabei sollte jede Zahl mindestens einmal vorkommen. Versuche nun durch spiegeln und addieren ein  $3 \times 3$  Quadrat zu erhalten, das alle Zahlen von 2 bis 6 mindestens einmal enthält. Finde ein magisches Quadrat  $4 \times 4$ , das alle Zahlen von 1 bis 4 mindestens einmal enthält.

Ein super-magisches Quadrat  $4 \times 4$  erfüllt noch mehr Regeln als ein normales magisches Quadrat. Nicht nur Zeilen, Spalten und Diagonalen müssen alle die gleiche Summe haben, sondern auch die Summe der 4 Ecken, sowie die Summe des kleineren  $2 \times 2$  Quadrates in der Mitte.

c) Löse mit diesen Vorgaben das folgende super-magische Quadrat. ( Tipp:Die Summe muss stets 34 ergeben.)

$$\begin{bmatrix} 16 & & & 13 \\ & 10 & & \\ & & & 12 \\ 4 & & & \end{bmatrix}$$

Findest du noch weitere Eigenschaften?