Lösungen - Symmetrie und Spiegeln

Klasse: Klasse 2

Lösung zu Aufgabe 1

a) Ja, das Herz ist **symmetrisch**. Die Achse liegt senkrecht in der mittleren Spalte.
b) Nein: Wenn du sie faltest, passen die Hälften nicht aufeinander. Sie ist **nicht symmetrisch**.
c) Links von der mittleren Spalte sind 11 Kästchen gefärbt (rechts genauso viele).
d) Das ganze Herz hat **27** Kästchen: 2 · 11 + 5 (mittlere Spalte) = 27.

Lösung zu Aufgabe 2

a) Ein Rechteck hat **2** Achsen (eine senkrecht, eine waagerecht).
b) Ein Quadrat hat **4** Achsen (senkrecht, waagerecht und zwei schräge).
c) Ein gleichseitiges Dreieck hat **3** Achsen.
d) 2 + 4 = **6** Achsen.
So prüfst du: Falte ein Papierquadrat einmal senkrecht, einmal waagerecht und zweimal über die Ecken. Jedes Mal liegen beide Hälften genau aufeinander.

Lösung zu Aufgabe 3

a) **A, H, M, O** haben eine senkrechte Achse.
b) Das **K** hat eine waagerechte Achse (oben und unten sind gleich).
c) Das **F** hat keine Achse.
d) **H** und **O** haben zwei Achsen (senkrecht und waagerecht).
Prüfe mit einem Spiegel: Stellst du ihn senkrecht in die Mitte des H, ergänzt das Spiegelbild genau die andere Hälfte. Beim F gelingt das in keiner Richtung.

Lösung zu Aufgabe 4

a) Es entsteht ein ganzes **Herz**.
b) **2** Löcher, ein Loch auf jeder Seite der Faltkante.
c) 3 · 2 = **6** Löcher.
d) Die Achse ist die **Faltkante**.
Erklärung: Das Papier liegt doppelt, deshalb geht jeder Stich durch zwei Lagen. Jedes Loch bekommt also auf der anderen Seite der Faltkante einen Partner.

Lösung zu Aufgabe 5

a) **3 Kästchen rechts** von der Achse.
b) **5 Kästchen unter** der Achse.
c) Er liegt auf **demselben Platz**.
d) 3 + 3 = **6** Kästchen.
Merke: Beim Spiegeln an einer senkrechten Achse wechselt der Punkt von links nach

rechts. Beim Spiegeln an einer waagerechten Achse wechselt er von oben nach unten. Ein Punkt auf der Achse bleibt einfach liegen.

Lösung zu Aufgabe 6

a) **13** Kästchen.
b) Genauso viele: **13** Kästchen.
c) 13 + 13 = **26** Kästchen.
d) In der letzten Zeile ist links 1 Kästchen, rechts auch 1: **2** Kästchen.
So gehst du vor: Zähle Zeile für Zeile, wie weit jedes gefärbte Kästchen von der roten Linie entfernt ist. Male rechts genau gleich weit entfernt an. Zum Schluss zählst du beide Seiten nach.

Lösung zu Aufgabe 7

a) **26** Kästchen.
b) Links **13**, rechts **13**.
c) Die vierte Zeile hat **8** gefärbte Kästchen.
d) Die erste und die letzte Zeile haben je **2** gefärbte Kästchen.
Kontrolle: Links und rechts müssen gleich viele Kästchen gefärbt sein. Da 13 + 13 = 26 ist, stimmt die Zählung. In jeder Zeile ist die Anzahl eine gerade Zahl, weil jedes Kästchen ein Spiegelkästchen hat.

Lösung zu Aufgabe 8

a) Die Mitte der Reihe ist die Achse: **4**.
b) Die Reihe spiegelt sich: **2, 8, 5** (5, 8, 2 | 2, 8, 5).
c) Spiegelung: **9, 6, 4**.
d) Spiegelung der Reihe: **1**.
Tipp: Lies die Reihe von außen nach innen. Die erste Zahl muss gleich der letzten sein, die zweite gleich der vorletzten.

Lösung zu Aufgabe 9

a) OTTO rückwärts: OTTO. Ja, **OTTO** ist ein Palindrom.
b) MAMA rückwärts: AMAM. **Nein**.
c) ANNA rückwärts: ANNA. Ja, **ANNA** ist ein Palindrom.
d) HUND rückwärts: DNUH. **Nein**.
Bei MAMA stehen zwar dieselben Buchstaben, aber in der falschen Reihenfolge, wenn du rückwärts liest. Ein weiteres Palindrom ist zum Beispiel EBBE.

Lösung zu Aufgabe 10

a) **13** Kästchen.
b) **26** Kästchen.
c) 26 − 13 − 5 = **8** Kästchen (der rechte Flügel hat 13, 5 sind schon gemalt).
d) Ein Schmetterling hat **2** Flügel.

Erklärung zu b): Der rechte Flügel ist das Spiegelbild des linken, er hat also auch 13 Kästchen: 13 + 13 = 26. Zu c): Vom rechten Flügel fehlen noch 13 − 5 = 8 Kästchen.

Lösung zu Aufgabe 11

a) **4** Achsen.
b) **2** Achsen (senkrecht und waagerecht).
c) Sie hat **1** Achse (senkrecht). Oben ist schwarz und unten gold, deshalb gibt es keine waagerechte Achse.
d) 4 + 2 + 1 = **7** Achsen.
Zu a): Das weiße Kreuz sitzt genau in der Mitte des Quadrats, deshalb kannst du senkrecht, waagerecht und über die Ecken falten.

Lösung zu Aufgabe 12

a) **8** Kästchen.
b) 8 + 8 = **16** Kästchen.
c) Die Achse ist die **Wasserlinie** (waagerecht).
d) 8 + 3 = **11** Kästchen.
Erklärung: Das Wasser wirkt wie ein Spiegel. Jeder Teil des Turms erscheint genauso weit unter der Wasserlinie, wie er darüber liegt. Wird der Turm höher, wächst das Spiegelbild genau mit.

Lösung zu Aufgabe 13

a) Das runde Zifferblatt hat **unendlich viele** Achsen.
b) 4 + 2 = **6** Achsen.
c) 4 − 1 = **3** weniger.
d) Zum Beispiel die **Tür** und ein **Stuhl** von vorn.
Bei c) vergleichst du: Die Fliese hat 4 Achsen, die Schere nur 1. Der Unterschied ist 3.

Lösung zu Aufgabe 14

a) **8** Kästchen.
b) 2 · 8 = **16** Kästchen.
c) Zeile für Zeile: 2, 2, 2, 2.
d) Alle Kästchen: 8 · 4 = 32. Ungefärbt: 32 − 16 = **16**.
Erklärung zu b): Die rechte Hälfte ist das Spiegelbild der linken, also ist sie gleich groß.
Zu d): Gefärbte und ungefärbte Kästchen sind hier gleich viele.

Lösung zu Aufgabe 15

a) **9** Kästchen.
b) Ja, durch die mittlere Spalte.
c) Ja, durch die mittlere Zeile.
d) Es hat **4** Achsen: senkrecht, waagerecht und zwei schräge.
So prüfst du: Lege einen Spiegel auf jede Linie. Wenn das Spiegelbild das Kreuz wieder

vollständig zeigt, ist die Linie eine Achse. Bei einem Kreuz aus gleich langen Armen klappt das auch über die beiden Ecken.

Lösung zu Aufgabe 16

a) Eine unregelmäßige Figur, zum Beispiel ein **F**.
b) Zum Beispiel ein **Schmetterling** oder ein **Herz**.
c) Zum Beispiel ein **Quadrat** (4 Achsen) oder ein **Kreis**.
d) 1 + 3 = **4** Achsen mindestens (Toms 1, Mias mehr als 2, also mindestens 3).

Lösung zu Aufgabe 17

a) **11, 22, 33, 44, 55, 66, 77, 88, 99**.
b) **9** Zahlen.
c) 11 + 99 = **110**.
So findest du alle Zahlen: Die Ziffer darf 1 bis 9 sein, denn 00 ist keine zweistellige Zahl. Deshalb gibt es genau 9 solche Zahlen. Bei c) ist 11 die kleinste und 99 die größte Zahl.

Lösung zu Aufgabe 18

a) 24 · 1 = **24** Blätter.
b) 24 · 2 = **48** Augen (20 · 2 = 40, 4 · 2 = 8).
c) 24 − 15 = **9** Kinder (15 + 9 = 24).
d) Mindestens **1** Achse: die Faltkante.
e) 15 · 2 = **30** Augen.

Lösung zu Aufgabe 19

a) **2 Kästchen rechts** der Achse, 3 Kästchen über der waagerechten Achse.
b) **3 Kästchen unter** der waagerechten Achse, 2 Kästchen links.
c) **2 Kästchen rechts und 3 Kästchen unter** dem Kreuzungspunkt.
d) 1 + 3 = **4** Punkte, sie bilden ein Rechteck.

Lösung zu Aufgabe 20

a) 4 Lagen, 4 Löcher: **4** Löcher.
b) 3 · 4 = **12** Löcher.
c) Die zwei Faltlinien sind Achsen: **2** Achsen.
Erklärung: Nach dem ersten Falten liegt das Blatt doppelt, nach dem zweiten Falten vierfach. Jeder Einstich geht also durch 4 Lagen. Die beiden Faltlinien kreuzen sich in der Mitte des Blattes und teilen es in 4 gleiche Teile.