**Infoblatt**

*Wie ist die Figur entstanden?* Das ist eine Detektiv-Aufgabe.

Man kann vor der selbständigen Arbeit der Schülerinnen und Schüler mit dem Arbeitsblatt als erstes Beispiel das „Ei“ zunächst gemeinsam im fragendentwickelnden Unterricht erschließen und sie diese dann mithilfe des Zirkels auch nachzeichnen lassen. Die beschriebenen Lösungsschritte sind für die anderen Aufgaben im Wesentlichen dieselben.

Je nach Zeitbudget kann man auch eine Auswahl treffen beim Erschließen und beim Nachzeichnen der sechs Figuren. Die beiden Fischblasen-Figuren sind etwas anspruchsvoller.

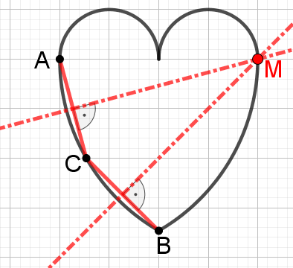
|  |  |
| --- | --- |
| **Kreisbogen-Figur 1 (Ei):**  Wie ist das Ei (Bild rechts) entstanden?  Lösungs-Schritte:  - Erkenntnis: die Ei-Figur ist aus vier Kreisbögen aufgebaut  - markiere die Punkte, an denen die Bögen ineinander übergehen  - ermittle bzw. schätze für jeden der vier Kreisbögen, welchen Anteil des Vollkreises sie darstellen  - schließe daraus auf den zugehörigen Mittelpunktswinkel  - schließe daraus auf den zugehörigen Mittelpunkt |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Kreisbogen-Figur 1 (Ei) – Lösung:**  Bild rechts   * ein Halbkreis unten (Mittelpunkt P5) * zwei Achtelkreise (Mittelpunktswinkel 45°) links und rechts (Mittelpunkte P1 und P2 mit Radius P1P3 bzw. P2P4) * ein Viertelkreis (Mittelpunktswinkel 90°) oben (Mittelpunkt P6 mit Radius P6P4) |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Kreisbogen-Figur 2 (Herz):**  Wie ist das Herz (Bild rechts) entstanden?  Lösungs-Schritte:  - Erkenntnis: die Herz-Figur ist aus vier Kreisbögen aufgebaut  - markiere die Punkte, an denen die Bögen ineinander übergehen  - ermittle bzw. schätze für jeden der vier Kreisbögen, welchen Anteil des Vollkreises sie darstellen  - schließe daraus auf den zugehörigen Mittelpunktswinkel  - schließe daraus auf den zugehörigen Mittelpunkt |  |

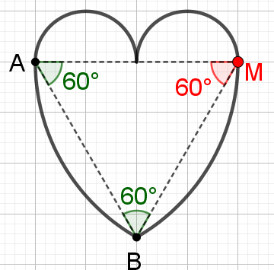
|  |  |
| --- | --- |
| **Kreisbogen-Figur 2 (Herz) – Lösung:**  Bild rechts   * zwei Halbkreise oben (Mittelpunkte P5 und P6) * zwei Sechstelkreise (Mittelpunktswinkel 60°) links und rechts (Mittelpunkte P1 und P3 jeweils mit Radius P1P3) | **Ein Bild, das Reihe, Diagramm enthält.  Automatisch generierte Beschreibung** |

Außer bei den Halbkreisen kann man „durch Draufschauen“ die Lage des Mittelpunktes der Kreisbögen nur schätzen. Immerhin muss er auf der Mittelsenkrechten der Kreisbogen-Endpunkte liegen. Anschließend könnte man einen vermuteten Mittelpunkt mithilfe eines Zirkels überprüfen.

Man kann den Mittelpunkt eines Kreisbogens aber auch konstruieren:

Wähle auf drei Punkte auf dem Kreisbogen (zum Beispiel die beiden Endpunkte A und B und einen weiteren Punkt C), der Schnittpunkt der Mittelsenkrechten der Strecken AC und BC ist der gesuchte Mittelpunkt des Kreisbogens (Bild rechts).

Kennt man den Anteil p der Vollkreises, kann man für p < über den Endpunkten des Kreisbogens ein gleichschenkliges Dreieck errichten. Die „Spitze“ ist der gesuchte Mittelpunkt. Die betreffenden Basiswinkel ergeben sich zu 90° – 180° ∙ p.

Für p =  erhält man die Basiswinkel 45° bzw. ein rechtwinklig-gleichschenkliges Dreieck.

Für p =  erhält man die Basiswinkel 60° bzw. ein gleichseitiges Dreieck (Bild rechts).

Außer bei der „3er-Fischblase“ und „4er-Fischblase“ (s.u.) kommen nur Halb-, Viertel-, Sechstel- oder Achtelkreise zur Verwendung. Das könnte man eventuell auch als Hilfe vorgeben.

|  |  |
| --- | --- |
| **Kreisbogen-Figur 3 (Kleeblatt):**  Wie ist das Kleeblatt (Bild rechts) entstanden?  Lösungs-Schritte:  - Erkenntnis: die Kleeblatt-Figur ist aus acht Kreisbögen aufgebaut  - markiere die Punkte, an denen die Bögen ineinander übergehen  - ermittle bzw. schätze für jeden der acht Kreisbögen, welchen Anteil des Vollkreises sie darstellen  - schließe daraus auf den zugehörigen Mittelpunktswinkel  - schließe daraus auf den zugehörigen Mittelpunkt |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Kreisbogen-Figur 3 (Kleeblatt) – Lösung:**  Bild rechts   * vier Viertelkreise (Mittelpunkte P1 bis P4 mit Radius P1P9) * vier daran anschließende Halbkreise (Mittelpunkte P5 bis P8 mit Radius P8P10) |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Kreisbogen-Figur 4 (Knochen):**  Wie ist der Knochen (Bild rechts) entstanden?  Lösungs-Schritte:  - Erkenntnis: die Knochen-Figur ist aus sechs Kreisbögen aufgebaut  - markiere die Punkte, an denen die Bögen ineinander übergehen  - ermittle bzw. schätze für jeden der sechs Kreisbögen, welchen Anteil des Vollkreises sie darstellen  - schließe daraus auf den zugehörigen Mittelpunktswinkel  - schließe daraus auf den zugehörigen Mittelpunkt |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Kreisbogen-Figur 4 (Knochen) – Lösung:**  Bild rechts   * vier Halbkreise (Mittelpunkte P3, P4, P6 und P7) * zwei Viertelkreise (Mittelpunkte P1 und P5, Radius P1P2) |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Kreisbogen-Figur 5**  **(3er-Fischblase):**  Wie ist die 3er-Fischblase entstanden (Bild Mitte)?  Ohne Hilfe ist das wohl zu schwierig. Schon allein deshalb, weil die Punkte, an denen die Kreisbögen mit gleicher Tangente ineinander übergehen, nicht gut zu lokalisieren sind. |  |  |

Deshalb:

Wie kann man eine 3er-Fischblase zeichnen (Bild rechts)?

Orientiere dich an den eingetragenen Hilfspunkten und Hilfslinien.

|  |  |
| --- | --- |
| **Kreisbogen-Figur 5 (3er-Fischblase) – Lösung:**  Bild rechts   * zeichne ein gleichseitiges Dreieck P1P2P3 * sein Mittelpunkt sei P4 (z.B. der Schnittunkt von Mittelsenkrechten) * zeichne einen Kreisbogen um P1 mit Radius 0,5 ∙ P1P2, der Mittelpunktswinkel ist 30° + 180° = 210° * der äußere Endpunkt dieses Kreisbogens sei P5 (es ist auch einer der beiden Schnittpunkte des Kreises um P1 mit Radius 0,5 ∙ P1P2 mit der Geraden durch P1 und P4) * zeichne einen Vollkreis um P4 mit Radius P4P5 * zeichne je einen Kreisbogen um P2 und P3 mit Radius 0,5 ∙ P1P2, der Mittelpunktswinkel ist 30° + 180° = 210° |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Kreisbogen-Figur 6 (4er-Fischblase):**  Wie ist die 4er-Fischblase entstanden (Bild rechts)?  Die 4er-Fischblase ist leichter zu erschließen als die 3er-Fischblase, insbesondere wenn man die 3er-Fischblase schon bearbeitet hat und analog vorgehen kann.  Zwar sind die Punkte, an denen die Kreisbögen ineinander übergehen, nicht markiert, jedoch könnte das hinterlegte Raster zum Auffinden der Mittelpunkte der Kreisbögen im Innern hier hilfreich sein. |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Kreisbogen-Figur 6 (4er-Fischblase) – Lösung:**  Bild rechts   * zeichne ein Quadrat P1P2P3P4 * sein Mittelpunkt sei P5 (Schnittpunkt der Diagonalen) * zeichne einen Kreisbogen um P1 mit Radius 0,5 ∙ P1P2, der Mittelpunktswinkel ist 45° + 180° = 225° * der äußere Endpunkt dieses Kreisbogens sei P6 (es ist auch einer der beiden Schnittpunkte des Kreises um P1 mit Radius 0,5 ∙ P1P2 mit der Geraden durch P1 und P5) * zeichne einen Vollkreis um P5 mit Radius P5P6 * zeichne je einen Kreisbogen um P2, P3 und P4 mit Radius 0,5 ∙ P1P2, der Mittelpunktswinkel ist 45° + 180° = 225° |  |

**Bemerkung zum Zeichnen der Figuren:**

Möchte man die sechs Figuren zeichnen, geht man sinnvollweise von dem in den Lösungen zu erkennenden „Grundgerüst“ aus:

* Ei 🡪 rechtwinklig-gleichschenkliges Dreieck mit verlängerten Katheten
* Herz 🡪 gleichseitiges Dreieck, bei der Konstruktion des dritten Dreieckspunktes ergeben sich automatisch die Seitenbögen des Herzes
* Kleeblatt 🡪 Quadrat samt Mittelpunkt, beginne mit den Viertelkreisen
* Knochen 🡪 Quadrat mit den Mittelpunkten der Seiten
* 3er-Fischblase 🡪 gleichseitiges Dreieck samt Mittelpunkt, verlängere die Verbindungsstrecken vom Mittelpunkt zu den Eckpunkten des Dreiecks jeweils über diese hinaus
* 4er-Fischblase 🡪 Quadrat samt Mittelpunkt, verlängere die Verbindungsstrecken vom Mittelpunkt zu den Eckpunkten des Quadrats jeweils über diese hinaus

|  |  |
| --- | --- |
| **Kreisbogen-Figur 1 (Ei):**  Wie ist das Ei (Bild rechts) entstanden?  ……………………………………………………………………………………………………………  ……………………………………………………………………………………………………………  ……………………………………………………………………………………………………………  ……………………………………………………………………………………………………………  Zeichne auf einem karierten Papier das Ei nach (Breite 8 cm). |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Kreisbogen-Figur 2 (Herz):**  Wie ist das Herz (Bild rechts) entstanden?  ……………………………………………………………………………………………………………  ……………………………………………………………………………………………………………  ……………………………………………………………………………………………………………  ……………………………………………………………………………………………………………  Zeichne auf einem karierten Papier das Herz nach (Breite 8 cm). |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Kreisbogen-Figur 3 (Kleeblatt):**  Wie ist das Kleeblatt (Bild rechts) entstanden?  ……………………………………………………………………………………………………………  ……………………………………………………………………………………………………………  ……………………………………………………………………………………………………………  ……………………………………………………………………………………………………………  Zeichne auf einem karierten Papier das Kleeblatt nach. Anleitung: Zeichne zuerst ein Quadrat (Seitenlänge: 6 cm). |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Kreisbogen-Figur 4 (Knochen):**  Wie ist der Knochen (Bild rechts) entstanden?  ……………………………………………………………………………………………………………  ……………………………………………………………………………………………………………  ……………………………………………………………………………………………………………  ……………………………………………………………………………………………………………  Zeichne auf einem karierten Papier den Knochen nach (Breite 6 cm). | Ein Bild, das Entwurf, Strichzeichnung, Design enthält.  Automatisch generierte Beschreibung |

|  |  |
| --- | --- |
| **Kreisbogen-Figur 5 (3er-Fischblase):**  Wie kann man eine 3er-Fischblase zeichnen (Bild rechts)?  ……………………………………………………………………………………………………………  ……………………………………………………………………………………………………………  ……………………………………………………………………………………………………………  ……………………………………………………………………………………………………………  ……………………………………………………………………………………………………………  Zeichne auf einem karierten Papier die 3er-Fischblase nach.  Anleitung:  Zeichne zuerst ein gleichseitiges Dreieck (Seitenlänge: 4 cm). Orientiere dich dann an den eingetragenen Hilfspunkten und Hilfslinien. |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Kreisbogen-Figur 6 (4er-Fischblase):**  Wie ist die 4er-Fischblase entstanden (Bild rechts)?  …………………………………………………………………………………………………………  …………………………………………………………………………………………………………  …………………………………………………………………………………………………………  …………………………………………………………………………………………………………  …………………………………………………………………………………………………………  Zeichne auf einem karierten Papier die 4er-Fischblase nach.  Anleitung: Zeichne zuerst ein Quadrat (Seitenlänge: 4 cm). |  |