**Schach-Projekt**

**„Das Rösselsprungrätsel“**

**Modul 2: Reduzierung des Rösselsprungrätsels**

Da das 8x8 Schachbrett für einen Springer einfach unheimlich viele Wege ermöglicht und dadurch sehr komplex ist, untersuchen wir das Problem zunächst einmal auf kleineren Schachbrettern.

1. **Problem (Das 3x4 Schachbrett)**

Ein weißer Springer steht in der rechten unteren Ecke eines 3x4 Schachbretts, also auf dem Feld D1 (Bild 1).

|  |  |
| --- | --- |
| Bild 1  **A1**  **A2**  **A3**  **B1**  **B2**  **B3**  **C1**  **C2**  **C3**  **D1**  **D2**  **D3** | Bild 2 |

***Aufgabe:***

***Kann der Springer so über das 3x4 Schachbrett ziehen, dass er jedes der 12 Felder genau einmal betritt? (Er darf dabei also nur 11mal Ziehen.)***

1. *Zeichne zunächst den Graphen zu diesem Problem. Der Graph enthält insgesamt 12 Knoten sowie 14 Kanten.*

*Schreibe auch jeweils an jeden Knoten die Zahl der abgehenden Kanten.*

1. *Unten siehst du den Graphen in „aufgeräumter“ Form. Beschrifte die Knoten mit den entsprechenden Koordinaten des Schachbretts (siehe Bild 1).*

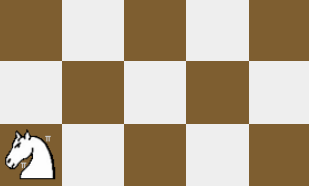
**

1. *Versuche nun das Problem zu lösen.*

* *Zeichne in obiges Diagramm einen Weg ein.*
* *Zeige diesen Weg auf dem Schachbrett.*

1. *Überlege, ob das Problem lösbar ist, wenn der Springer auf einem anderen Feld (z.B. wie in Bild 2) startet.*
2. *Von welchen Feldern aus, kann der Springer starten?*
3. *Wie viele verschiedene Springertouren gibt es?*
4. **Problem (Das 3x5 Schachbrett)**

Ein weißer Springer steht in der linken unteren Ecke eines 3x5 Schachbretts, also auf dem Feld A1:

****

**A1**

**E3**

**D3**

**C3**

**B3**

**A3**

**A2**

**B2**

**C2**

**D2**

**E2**

**B1**

**C1**

**D1**

**E1**

***Aufgabe:***

***Kann der Springer von hier aus jedes der übrigen 15 Felder genau einmal begehen? (Er darf also insgesamt nur 14mal ziehen.)***

1. *Begründe zunächst, warum der Springer auf jeden Fall auf einem schwarzen Feld starten muss.*
2. *Zeichne den Graphen zu diesem Problem. Der Graph enthält insgesamt 15 Knoten sowie 18 Kanten. Schreibe auch jeweils an jeden Knoten die Zahl der abgehenden Kanten.*
3. *Unten siehst du den Graphen in „aufgeräumter“ Form. Beschrifte die Knoten mit den entsprechenden Koordinaten des Schachbretts (vgl. Bild oben).*

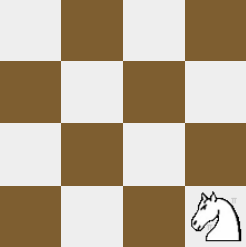
**

1. *Aus Symmetriegründen kommen nur die Startfelder A1, B2 und C1 in Frage.*

*Probiere aus, ob es eine Springertour gibt, die von diesen Feldern aus startet.*

1. *Betrachte den Graphen in „aufgeräumter“ Form und versuche zu begründen, warum es leider keine Springertour gibt.*
2. **Problem (Das 4x4 Schachbrett)**

Ein weißer Springer steht in der rechten, unteren Ecke eines 4x4 Schachbretts.



**A1**

**B4**

**D3**

**C3**

**B3**

**A3**

**A2**

**B2**

**C2**

**D2**

**C4**

**B1**

**C1**

**D1**

**D4**

**A4**

***Aufgabe:***

***Kann der Springer von hier aus jedes der übrigen 16 Felder genau einmal begehen? (Er darf also insgesamt nur 15mal ziehen.)***

1. *Zeichne zunächst den Graphen zu diesem Problem. Der Graph enthält insgesamt 16 Knoten und 24 Kanten. Schreibe auch jeweils an jeden Knoten die Zahl der abgehenden Kanten.*
2. *Unten siehst du den Graphen in „aufgeräumter“ Form. Beschrifte die Knoten mit den entsprechenden Koordinaten des Schachbretts (vgl. Bild oben).*

**

1. *Begründe anhand des „aufgeräumten“ Graphen, warum lediglich die Eckfelder A1, A4, D1 und D4 als Start- bzw. Endfelder in Frage kommen. Probiere aus, ob es eine Springertour gibt, die von diesen Feldern aus startet.*
2. *Betrachte den Graphen in „aufgeräumter“ Form und versuche zu begründen, warum es leider keine Springertour gibt.*