**Schach-Projekt**

**„Das Rösselsprungrätsel“**

**Modul 1: Rund um den Springer**

**Einleitung**

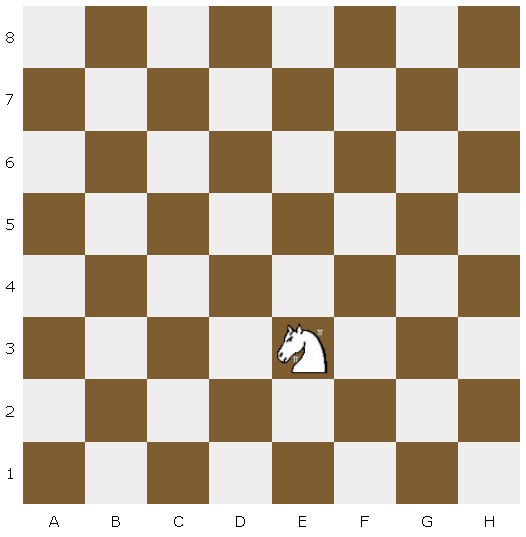
Vor über 200 Jahren, genauer im Jahre 1758, soll sich der berühmte Schweizer Mathematiker **Leonhard Euler** (1707–1783) ein Problem ausgedacht haben, welches so knifflig ist, dass man darüber wohl manche schlaflose Nacht als auch ganze Tage lang nachdenken kann. Er dachte dabei an einen Springer auf einem 8x8 großen Schachbrett. Die Frage, die sich Euler stellte, lautet:

***Gegeben sei ein leeres Schachbrett. Gibt es eine Zugfolge, mit der der Springer alle (schwarzen und weißen) Felder des Brettes genau einmal besucht?***

Um dieses Springerproblem ernsthaft lösen zu können, ist es unbedingt notwendig, erst einmal die Schachfigur „Springer“ genauer kennenzulernen. Er ist nämlich eine ganz besondere Figur, mit einer recht eigentümlichen Art des Ziehens, oder besser gesagt des Springens. Ein anderes veraltetes Wort für Springer ist übrigens Rössel (oder Pferdchen), daher ist das von Euler gestellte Problem häufig auch unter dem Namen **„Rösselsprungrätsel“** zu finden.

|  |  |
| --- | --- |
|  | ***Der Springer***  *Der Springer ist die vielleicht interessanteste Figur beim Schach. Er kann nämlich eigene und gegnerische Figuren einfach überspringen. Seine Zugweise ist etwas ungewöhnlich: Der Springer zieht nämlich* ***L-förmig*** *(siehe Bild links): 2 Felder vor und ein Feld zur Seite.*  *Das Bild, das entsteht, wenn man die Bewegungs­möglichkeiten des Springers darstellt, nennt man übrigens das* ***große Springerrad****. Interessant dabei ist, dass der Springer beim Ziehen immer die Feldfarbe wechselt.* |

Nun: Vielmehr muss man eigentlich gar nicht wissen, um sich direkt ins Rösselsprungrätsel zu stürzen. Was wir brauchen sind lediglich ein Schachbrett sowie einen Springer. Den platzieren wir dann irgendwo auf dem Brett und los geht’s…



… Aber halt: In welche Richtung soll man denn zuerst ziehen? Und: Gibt es nicht eine wahnsinnig große Anzahl an verschiedenen Wegen für den Springer über das Brett zu ziehen? Wie soll man denn da den richtigen Weg finden?

An dieser Stelle sei nur erwähnt, dass es wohl insgesamt **13.267.364.410.532** ungerichtete geschlossene Springertouren gibt, das sind mehr als 13 Billiarden verschiedene Rundwege. Das Wort „geschlossen“ bedeutet in diesem Zusammenhang, dass der Springer wieder auf dem Feld ankommt, von dem aus er losgezogen ist, ein Rundweg also. Die Gesamtzahl **aller** möglichen Wege muss demzufolge noch größer sein als 13 Billiarden.

Was wir brauchen ist also eine gute **Strategie**, eine Vorgehensweise, einen Plan, das Rösselsprungrätsel mit Struktur und System zu knacken ohne dabei gänzlich die Übersicht zu verlieren! Hilfreich ist es dabei, das Problem zunächst einmal zu „verkleinern“ und vernünftig zu „modellieren“. In Wirklichkeit gehört das Rösselsprungrätsel nämlich zum mathematischen Bereich der sogenannten **Graphentheorie**. Für dieses Problem ist es also sehr hilfreich, sich der Methoden der Graphentheorie zu bedienen.

**Rund um den Springer**

Die folgenden sieben Probleme eignen sich gut, um den Springer näher kennenzulernen.

|  |  |
| --- | --- |
| 1. **Problem (Der Ausritt des Springers)**   Ein weißer Springer steht auf dem Feld E5, das ist eines der vier Felder in der Mitte des Schachbretts (beachte die Koordinaten unter dem bzw. links neben dem Schachbrett: die Buchstaben geben dabei die Linie, die Zahlen die Reihe an, in welcher der Springer steht)  ***Frage:***  ***Wie viele Felder kann der Springer von hier aus nach genau zwei Zügen erreichen?*** |  |
| 1. **Problem (Schritt)**   Ein weißer Springer steht auf dem Feld D4.  ***Fragen:***  ***Wie viele Züge braucht der Springer mindestens, um auf sein rechtes Nachbarfeld E4 zu gelangen?***  *Erkläre, warum das deiner Meinung nach die minimale Anzahl an Zügen ist.* |  |
| 1. **Problem (Trab)**   Ein weißer Springer steht auf dem Eckfeld A1.  ***Frage:***  ***Wie viele Züge braucht der Springer mindestens, um auf sein diagonales Nachbarfeld B2 zu gelangen?***  *Erkläre, warum das deiner Meinung nach die minimale Anzahl an Zügen ist.* | **?** |
| 1. **Problem (Die Diagonaltour)**   Ein weißer Springer steht auf dem Eckfeld A1.  ***Frage:***  ***Wie viele Züge braucht der Springer mindestens um jeweils vom Startfeld A1 auf die übrigen sechs Diagonalfelder zu gelangen?*** | **?**  **?**  **?**  **?**  **?**  **?** |
| 1. **Problem (Im Pferdestall)**   Ein weißer Springer steht in der rechten unteren Ecke eines 3x3 Schachbretts.  ***Frage:***  ***Kann der Springer so über das 3x3 Schachbrett ziehen, dass er jedes der 9 Felder genau einmal betritt?***  *Begründe deine Lösung.* |  |
| 1. **Problem (Der kleiner Springertausch)**   Hierbei handelt es sich wohl um eines der ältesten Schachrätsel der Welt. Es befinden sich insgesamt 4 Springer auf einem 3x3 Schachbrett.  ***Frage:***  ***Wie viele Züge brauchst du, damit die beiden Farben ihre Plätze tauschen?***  *Überlege, wie viele Züge mindestens nötig sind.* |  |
| 1. **Problem (Der großer Springertausch – Teil 1)**   Auf einem recht seltsam geformten Schachbrett mit lediglich zehn Feldern stehen zwei weiße sowie zwei schwarze Springer. Die schwarzen Springer sollen nun mit den weißen die Plätze tauschen.  ***Frage:***  ***Findest du eine Lösung?*** |  |

|  |  |
| --- | --- |
| 1. **Problem (Der großer Springertausch – Teil 2)**   Auf einem recht seltsam geformten Schachbrett mit lediglich zehn Feldern stehen zwei weiße sowie zwei schwarze Springer. Die schwarzen Springer sollen nun mit den weißen die Plätze tauschen.  ***Frage:***  ***Wie viele Züge sind dafür mindestens nötig?***  Strategie:   1. Zeichne den Graphen. 2. Räume den Graphen auf! 3. Versuche nun die Aufgabe zu lösen. |  |