



## SCHNELLE RUNDREISE Wege optimieren

### Wo begegnet es uns im Alltag?

Bei einem Zoobesuch möchten wir gern alle Tiere sehen und trotzdem nicht unnötig weit laufen – wir suchen also einen optimalen Rundweg. Auch wenn wir mehrere Besorgungen nacheinander zu erledigen haben, zum Beispiel bei der Post, im Supermarkt und beim Bäcker, möchten wir möglichst wenig hin und her laufen und schnell wieder zu Hause sein.

Das Problem der Wegoptimierung ist auch in der Arbeitswelt von großer Bedeutung, beispielsweise für Lieferdienste oder Handlungsreisende, denn je kürzer der Weg ist, desto geringer sind der Aufwand und die damit verbundenen Kosten.

### Darum geht's

Die Kinder probieren verschiedene Strategien aus, um Lösungen für einen Rundweg mit mehreren Zwischenstopps zu finden und zu optimieren. Sie testen dazu Anordnungen mit vielen oder wenigen, symmetrisch verteilten oder wild verstreuten Einzelpunkten.

### Das wird gebraucht

- Wollknäuel, Scheren
- Pinnwand mit Pinnnadeln
- Bretter, Hammer, Nägel, eventuell Perlen
- Malerkrepp
- Papier und Stifte



### ALLE SIND VERBUNDEN (EINSTIMMUNG)

Die Mädchen und Jungen verteilen sich im Raum und jedes Kind markiert seinen Platz, zum Beispiel mit einem Stück Malerkrepp, auf dem Boden. Mit einer kleinen Geschichte wird die Aufgabe eingeleitet: Der Osterhase (oder ein anderes freundliches Wesen) will jedem Kind ein Geschenk bringen. Er braucht also eine Route, auf der er jedes Kind genau einmal besucht.

Die Mädchen und Jungen überlegen und diskutieren untereinander, welchen Weg der Osterhase nehmen soll. Mit einem Knäuel Wolle werden die Vorschläge ausprobiert: Das Wollknäuel wird von Kind zu Kind gereicht oder geworfen, bis alle mit Hilfe eines langen Fadens miteinander verbunden sind. Sind alle noch auf ihren Plätzen wie zu Beginn? Ist der Faden gut gestrafft und ist das Fadenende wieder beim ersten Kind angelangt? Falls nicht, wird noch ein bisschen nachjustiert, bis alles stimmt.

Was meinen die Mädchen und Jungen, ist das eine gute Route? Überlegen Sie gemeinsam, ob man zum Beispiel auch mit einem kürzeren Faden auskäme. Oder gefiele es den Kindern vielleicht besser, wenn der Weg nicht so viel im Zickzack verläuft? Beim Ausprobieren der neuen Ideen sollte jedes Kind an seinem ursprünglichen Platz bleiben und auch das Fadenende sollte wieder mit dem Anfang zusammentreffen.

**Tipp:** Markieren Sie die Längen der gefundenen Routen jeweils mit andersfarbigen Schnüren. So können die Kinder sofort sehen, welche Route die kürzeste war.



## SO VIELE MÖGLICHKEITEN (AKTIVITÄT)

Die Mädchen und Jungen erkunden nun allein oder zu zweit das Problem der Rundreise. Gut dafür geeignet sind Bretter, in die Nägel gehämmert werden, oder Pinnwände mit dicken Nadeln.

Ein Nagel wird als Startpunkt festgelegt und von dort ausgehend werden alle Zwischenstopps über eine Schnur miteinander verbunden. Das Ende der Schnur soll die Rundreise beim Startpunkt schließen. Fordern Sie die Kinder auf, für ihr Nagelbrett mehrere unterschiedliche Wege zu finden und auch die Bretter der anderen auszuprobieren. Wie viele Möglichkeiten entdecken sie für verschiedene Anordnungen der Nägel?

### Lernerfahrung:

*Es gibt zahlreiche verschiedene Möglichkeiten für eine bestimmte Anordnung, die jeweils unterschiedlich lang sind.*

## MACH ES KURZ (AKTIVITÄT)

Fragen Sie die Mädchen und Jungen, wie sie vorgehen, um eine möglichst kurze Strecke für ihre Rundreise von Nagel zu Nagel zu finden. Welche Tipps und Hinweise würden sie anderen Kindern geben? Ist es vielleicht eine gute Idee, immer zu dem Nagel zu gehen, der dem vorherigen am nächsten liegt? Oder ist es besser, zuerst alle äußeren Nägel zu verbinden und anschließend zu den inneren zu gehen? Welche Vorschläge haben die Mädchen und Jungen? Und wie ist es, wenn die Nägel sehr gleichmäßig angeordnet sind, zum Beispiel in Kreis- oder Linienform? Ist dann vielleicht eine andere Strategie erfolgreicher, als wenn die Nägel wild über das Brett verteilt sind?

### Lernerfahrung:

*Es gibt unterschiedliche Strategien, um eine besonders kurze Route zu finden. Aber nicht jede Strategie führt bei jeder Anordnung zum Erfolg.*



**Tipp:** Wenn das Brett aufrecht steht oder an der Wand montiert ist, fällt es den Kindern leichter, die Schnur um die Nägel herumzuführen. Wenn Sie Perlen auf die Bretter hämmern, besteht keine Gefahr, an den Nägeln hängen zu bleiben.

## WISSENSWERTES FÜR INTERESSIERTE ERWACHSENE

Das „Rundreiseproblem“, auch „travelling salesman problem“ genannt, gehört zu den wichtigsten ungelösten Herausforderungen in der Informatik. Nicht nur bei der Tourenplanung, auch bei vielen Produktionsprozessen spielt es in abgewandelter Form eine sehr große Rolle. Informatikerinnen und Informatiker suchen auch heute noch nach schnellen Verfahren, die bei Routen mit sehr vielen Zwischenstopps die kürzeste finden. Es lassen sich zwar sämtliche Optionen berechnen und miteinander vergleichen, aber mit steigender Anzahl an Zwischenstopps wird die Aufgabe so komplex, dass die Rechenzeit unglaublich lang wird. Mit jeder weiteren Station wächst nämlich die Anzahl der möglichen Rundreisen stark an. Bereits für 15 Stationen gibt es 40 Millionen verschiedene Rundwege! Man gibt sich also in der Regel mit einer „guten“ Lösung zufrieden, auch wenn nicht sicher ist, ob es sich dabei tatsächlich um die beste handelt.

