

# Workshop: Graphen

**Inhalt:** Kennenlernen von Elementen der Graphentheorie

**Lehrziele:** Schüler\*innen sollen

- **die Grundlagen der Graphentheorie verstehen und wie sie im Alltag angewendet wird.**
  - o Dies umfasst das Erkennen von Knoten und Kanten in Netzwerken und das Verstehen ihrer Bedeutung.
- **lernen, wie man mit Hilfe von Graphen optimale Wege und Lösungen findet.**
  - o Hierzu gehört die Fähigkeit, den kürzesten oder effizientesten Weg in einem Netzwerk zu identifizieren, wie z. B. bei der Planung von Routen oder der Organisation von Netzwerken.
- **selbstständig einfache Graphen erstellen und analysieren können.**
  - o Die Schüler\*innen sollen in der Lage sein, eigene Graphen für vorgegebene Szenarien zu zeichnen und – darauf basierend – Probleme zu lösen oder Schlussfolgerungen zu ziehen.

**Benötigte Materialien:** Beamer, PowerPoint-Folien, Arbeitsblatt für das Hands-on-Beispiel, 10 Papier-Nüsse, 1 Papier-Kater, 1 Papier-Eichhörnchen optional: dreifarbige Abstimmungskarten.

**Verlaufsplan:**

Zeit	Inhalt	Material
10'	Grundbegriffe Graphen	Folien
15'	Graphen verstehen anhand von „Geschenkvergabe“	Folien
20'	Hands-on-Beispiel: Sammy das Eichhörnchen	Arbeitsblatt Papier-Ausschnitte von Nüssen, Eichhörnchen, Katzen Folien
10'	Positionslinie nach dem Spiel „1, 2 oder 3“ - Fragen zu „Graphentheorie“	Folien genügend Platz

## **Leitfaden:**

### Folien 2

Diese Folie soll dazu dienen, sich Gedanken darüber zu machen, was ein Graph ist und aus welchen Bausteinen Graphen bestehen können. Grundsätzlich gibt es hier kein richtig oder falsch. Man kann hier soziale Netzwerke, Energienetze, Freundesgruppen oder das Internet als Beispiel nehmen.

### Folien 3-5

In diesem Abschnitt werden die Grundbausteine von Graphen erklärt. Zuerst werden Knoten und Kanten erklärt. Hier ist wichtig zu erklären, dass man anhand der Pfeilrichtung sehen kann, in welche Richtung man gehen darf und in welche nicht.

### Folie 6

Auf dieser Folie wird als Beispiel eine Einbahnstraße genommen. Man darf von Ort A nach Ort B nur entlang dieser Einbahnstraße fahren und darf nicht in die Gegenrichtung von Ort B nach Ort A fahren.

### Folien 7-10

In diesem Folienabschnitt lernen die Kinder die Grundprinzipien von Graphen anhand eines einfachen Gedanken-Beispiels kennen. Wir haben 4 Personen, von denen nicht jede\*r jede\*n kennt. Die Aufgabe ist es, nun alle Pfade (Wege) zu finden, auf denen eine Geschenkvergabe möglich ist. Es sind, wie ersichtlich, 2 Pfade (Wege) möglich.

### Folien 11-15

Es kommen nun 2 weitere Charaktere ins Spiel und den Graphen, den wir zeichnen, müssen wir nun größer und komplizierter machen. Wieder kennt nicht jede\*r jede\*n und wir müssen dies natürlich bei unserem Graphen beachten. Folie 14 kann optional von den Schüler\*innen auf einem separaten Blatt gezeichnet werden.

### Folien 16-18

In diesem Abschnitt lernen Kinder ein weiteres Beispiel kennen, in dem Graphen verwendet werden können, um etwas bildlich zu beschreiben. Sie lernen das Grundprinzip eines Stammbaums kennen und sollen anhand der Folie 18 einen eigenen Stammbaum zeichnen. Es wird empfohlen, die Bäume symbolisch durch Kreise darzustellen. Es geht nicht um eine optisch gefällige Darstellung, sondern darum, dass die Grundmerkmale wie Kanten und Knoten ersichtlich sind. Hier sind die Richtungspfeile noch optional. Falls Richtungspfeile von oben nach unten gezeichnet werden, kann man dies als „Ist Mutter/Vater von X/Y“ lesen und falls die Kante von unten nach oben gezeichnet wird, „Ist Sohn/Tochter von X/Y“.

### Folien 19-20

Wir kommen nun zum umfangreichsten Arbeitsblatt dieses Workshops. Wir stellen hier Sammy das Eichhörnchen vor, welches so viele Nüsse wie nur möglich sammeln möchte. Diese Nüsse sind auf Bäumen platziert. Aber Achtung: Auf einem Baum kann auch die Katze Lilly sein und wenn man darauf landet, verliert man alle Nüsse. Man bleibt aber dennoch auf dem Baum.

### Folie 21-22

In diesem Beispiel soll die Klasse gemeinsam einen Weg (Pfad) für Sammy finden. Hier ist zu beachten, dass man nicht auf allen Wegen (Pfad) gleich viele Nüsse am Ende hat.

### Folien 23-26:

Hier sind 2 Versionen des Hands-on-Beispiels dieses Workshops:

In der ersten Version erstellt jede Person für ihre Nachbarperson einen Pfad (Weg) mit Nüssen. Die Kinder können maximal 3 Nüsse pro Baum ablegen. Am Startbaum haben keine Nüsse Platz. Die Nüsse können übereinander gestapelt werden und die Lehrperson kann entscheiden, ob Sammy das Eichhörnchen die Möglichkeit hat, zuerst nachzuschauen, ob sich die Katze Lily auf dem Baum befindet oder nicht. Die Kinder tauschen, nachdem sie alle Spielfiguren auf das Brett gelegt haben, vorsichtig mit der Person neben sich und versuchen dann, Sammy vom Start zum Ziel zu bringen. Dieses Spiel kann grundsätzlich so oft wie man möchte gespielt werden.

In der zweiten Version, die auf Folie 25 und 26 zu finden ist, gibt es nun eine Möglichkeit, zu jedem Pfad (auf jede Kante) von einem Knoten zu einem weiteren, eine Zahl (Anzahl der Minuten) zu schreiben. Dies sagt uns, wie lange Sammy von einem Baum zu einem anderen benötigt. Die Kinder sollen bei allen Pfaden (auf jede Kante) in beliebiger Reihenfolge die Zahlen 1-10 eintragen und wieder Nüsse platzieren. Dabei können sie auch versuchen, ihren\*ihre Nachbar\*in auszutricksen und einen Pfad mit vielen Nüssen, aber einem sehr langen Weg zu erstellen. Es ist auch möglich, zuerst die Kinder einen sehr kurzen Weg erstellen zu lassen und dann einen sehr langen Weg. Im Anschluss können in einer Diskussion Fragen behandelt werden, wie „Wer hatte den zeitlich längsten Weg von euch?“, „Wer denkt, die meisten Nüsse eingesammelt zu haben?“

### Folien 27-33:

Dieser Abschnitt soll noch einmal auf spielerische Art die behandelten Inhalte zusammenfassen und festigen. Hierbei gibt es zwei Möglichkeiten zur Durchführung, nämlich mit den dreifarbigem Abstimmungskarten oder durch eine Positionslinie. Das Prinzip funktioniert ähnlich wie in der Quizshow „1, 2 oder 3“. Auf den Folien befinden sich die Fragen, welche die Kinder mithilfe der dreifarbigem Abstimmungskarten oder durch Positionierung auf einem Feld beantworten müssen. Zusätzlich kann noch mittels Folie 34 eine kurze Zusammenfassung durch die Lehrperson erfolgen, da viele neue Konzepte vorgestellt wurden.

#### **Anmerkung didaktische Gestaltung**

*Die didaktische Feingestaltung des Unterrichts liegt in der Verantwortung der Lehrperson, da sie am besten in der Lage ist, den Klassenkontext und die individuellen Bedürfnisse der Schüler\*innen zu berücksichtigen. In dem Notizbereich der Folien finden sich Lösungen, Erklärungen und Anmerkungen zu den einzelnen Aufgaben. Um auf die individuelle Unterrichtssituation angemessen reagieren zu können, behält sich die Lehrperson das Recht vor, Folien wegzulassen, zu editieren oder zusätzliche Beispiele hinzuzufügen. Diese Entscheidung obliegt stets der Lehrperson.*