

## “Streckenplanung für Schulbusse” – Lehrerhandreichung

### Zusammenfassung

In vielen Ländern fahren Schulbusse die SchülerInnen zur Schule. Ein Schulbus sammelt die Kinder morgens ein und lässt sie abends wieder an derselben Station der Route aussteigen. Bei Schulbussen ist die Fahrdauer der wichtigste Aspekt (die SchülerInnen müssen pünktlich an der Schule ankommen). Außerdem ist die Zeit zwischen zwei Bushaltestellen bekannt. Da an jedem Haltepunkt Kinder einsteigen, ist ein Anfahren aller Zwischenstationen notwendig (beginnend und endend an der Schule).



Der Bus fährt seine Route jeden Schultag ab, daher ist die Planung einer optimalen Route äußerst wichtig.

Die SchülerInnen müssen ein Problem aus dem Bereich des Transportmanagement lösen und sollen eine Karte der jeweiligen Umgebung skizzieren sowie Straßen und Bushaltestellen benennen.

**Fach:** Mathematik

**Dauer:** 2 Unterrichtsstunden (90 Minuten)

**Zielgruppe:** Sekundarstufe I (kann für Sekundarstufe II angepasst werden)

**Altersgruppe:** 12–14 Jahre

### Arbeitsweltkontext:

Aspekte aus dem Beruf des Verkehrsplaners werden in der Aufgabe explizit aufgegriffen. Der Fokus ist auf dem Design von Räumen (eines Parkplatzes) innerhalb bestimmter Begrenzungen.

### Aufgabe für die SchülerInnen:

Den SchülerInnen wird die im Folgenden beschriebene Aufgabe gegeben (siehe auch das Arbeitsblatt). In jedem Fall müssen die SchülerInnen ein Produkt liefern, zum Beispiel eine optimierte Karte der Schulbuslinien.

*In vielen Ländern fahren Schulbusse die SchülerInnen zur Schule. Ein Schulbus sammelt die Kinder morgens ein und lässt sie abends wieder an derselben Station der Route aussteigen. Bei Schulbussen ist die Fahrdauer der wichtigste Aspekt (die SchülerInnen müssen pünktlich an der Schule ankommen). Außerdem ist die Zeit zwischen zwei Bushaltestellen bekannt. Da an jedem Haltepunkt Kinder einsteigen, ist ein Anfahren aller Zwischenstationen notwendig (beginnend und endend an der Schule).*

*Der Bus fährt seine Route jeden Schultag ab, daher ist die Planung einer optimalen Route äußerst wichtig.*

Du sollst ein Problem lösen und eine Karte deiner Umgebung skizzieren sowie Straßen und Bushaltestellen benennen.

1. Du musst dir eine der folgenden Rollen aussuchen:
  - Rolle des Planers/Planerin (zum Beispiel Schulleitung) sollte von den SchülerInnen gewählt werden, die eine schnelle Lösung brauchen (nicht unbedingt die Beste).
  - Rolle des Mathematikers/der Mathematikerin passt zu denen, die sich mit Graphentheorie auskennen und eine Einführung in verschiedene Algorithmen wollen.
  - Die Rolle eines/einer Spezialisten für Informationstechnologie kann auch gewählt werden: die SchülerInnen finden Algorithmen und Software, die Lösungen erstellen kann.
2. Du musst eine Karte präsentieren, bei der ein Schulbus die SchülerInnen von allen Straßen der Karte einsammelt (siehe Bild 1).
3. Du sollst die Haltestellen optimieren und die Fahrzeit einschätzen.
4. Bereite eine Präsentation deiner Ergebnisse vor, überlege dir gute Argumente für die Wahl Route, damit du mit deinen MitschülerInnen gut darüber diskutieren kannst.



Bild 1: Die Karte

#### Ausrüstung:

Die SchülerInnen können Google oder eine andere online Karte verwenden, bevorzugt eine lokale Karte, wo sich die Schule befindet.

#### Unterrichtshinweise:

Diese Aufgabe gehört zu der Aufgabengruppe über Graphen. Den SchülerInnen könnte hier die wichtigsten Konzepte von Graphen vorgestellt werden indem einfache Beispiele und Zeichnungen verwendet werden.

Das Problem ist Mathematikern bekannt als “Problem des Handlungsreisenden”, siehe [https://de.wikipedia.org/wiki/Problem\\_des\\_Handlungsreisenden](https://de.wikipedia.org/wiki/Problem_des_Handlungsreisenden)  
<https://www.youtube.com/watch?v=SC5CX8drAtU>

Die Aufgabenstellung ist klar und es scheint, als ob eine Lösung sehr leicht gefunden werden kann. Jedoch ist es eins der schwersten mathematischen Probleme. Die Aufgabe zeigt, wie Mathematik in der Arbeitswelt genutzt wird, wo es schwierig ist, Lösungen zu generieren. Mathematiker müssen eine Vielzahl von mathematischem Wissen und Werkzeuge nutzen, um eine gute Lösung zu finden.

Die SchülerInnen nutzen Mathematik, um eine Buslinie zu erstellen und die Fahrtzeit abzuschätzen.

### Beispiel eines Unterrichtsverlaufes:

#### Stunde 1

- 10 min Die Stunde kann mit einer Diskussion über das reale Problem beginnen, wie man die Busfahrtzeit zu/von der Schule optimieren kann. Die SchülerInnen können in das Thema der Graphentheorie eingeführt werden. Berufszweige, die eine solche Arbeit ausführen, können diskutiert werden.
- 5 min Das Problem wird eingeführt. Die SchülerInnen können Fragen stellen. Sie werden in Gruppen von drei bis vier eingeteilt. Die Gruppe sucht sich eine der Rollen aus und bereitet sich auf die Aufgabe vor (geht zu Computern, nehmen sich Papier, Stifte etc.)
- 30 min Die SchülerInnen arbeiten an dem Problem. Die Lehrperson steht als Berater zur Verfügung.

#### Stunde 2

- 5 min Kurze Wiederholung der Aufgabe in der Klasse. Gemeinsame Beantwortung aufgetretener Fragen, Diskussion der unklaren Aspekte.
- 20 min Die SchülerInnen arbeiten an der Aufgabe und bereiten die Präsentationen vor.
- 20 min Jede Gruppe präsentiert ihre Vorschläge.

