



## **Navigation ist ein Teil der modernen Welt!**

Ob Du mit Deinen Eltern in den Urlaub fährst oder ob Ihr weit entfernte Verwandte besucht – ohne geht es nicht:

Bereits seit über 60 Jahren navigieren Menschen mit Hilfe der Technik, das heißt es werden die eigene Position bestimmt oder möglichst kurze Wege zum Ziel gesucht.

Doch was sind kurze oder was sind schnelle Wege und wie genau machen die Navigationssysteme das?  
In diesem Workshop findest Du heraus ...

## **Wie finde ich den schnellsten Weg?**



## **Material**

Für diesen Workshop brauchst Du insgesamt folgendes Material zusätzlich zu dieser Mappe.

### Dieses Material findest Du in der Box:

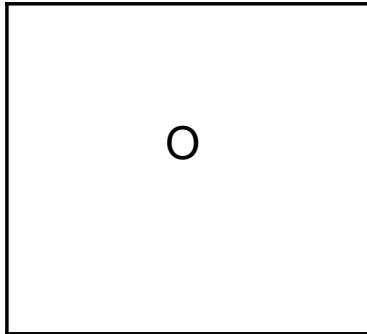
- 1x Ozobot Bit
- 1x Rolle Filzteppich
- 1x Satz Wegstücke
- 1x Aufbauanleitung

### Dieses Material solltest Du selbst haben:

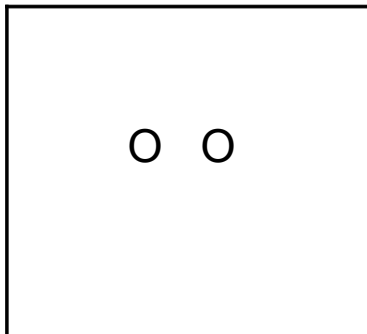
- 1x Gerät zum Zeitmessen, z.B. eine Uhr oder ein Handy
- 2x Seiten kariertes Papier
- 1x Stift zum Schreiben

## Vorbereitung

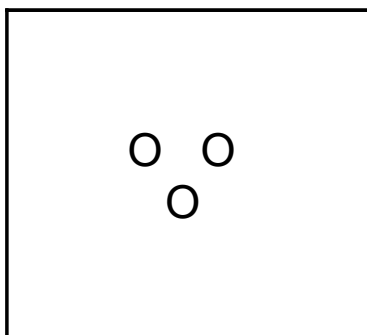
Nimm zunächst einmal den Satz der Wegstücke und diesen musst Du sortieren. Beachte dazu die Rückseite der einzelnen Karten:



Karten mit einem Punkt auf der Rückseite sind Wegkarten zum Konstruieren der Strecken in Aufgabe 1 (Seite 5).



Karten mit zwei Punkten auf der Rückseite sind Hinderniskarten ohne Bedeutung und können auch beliebig vertauscht werden.



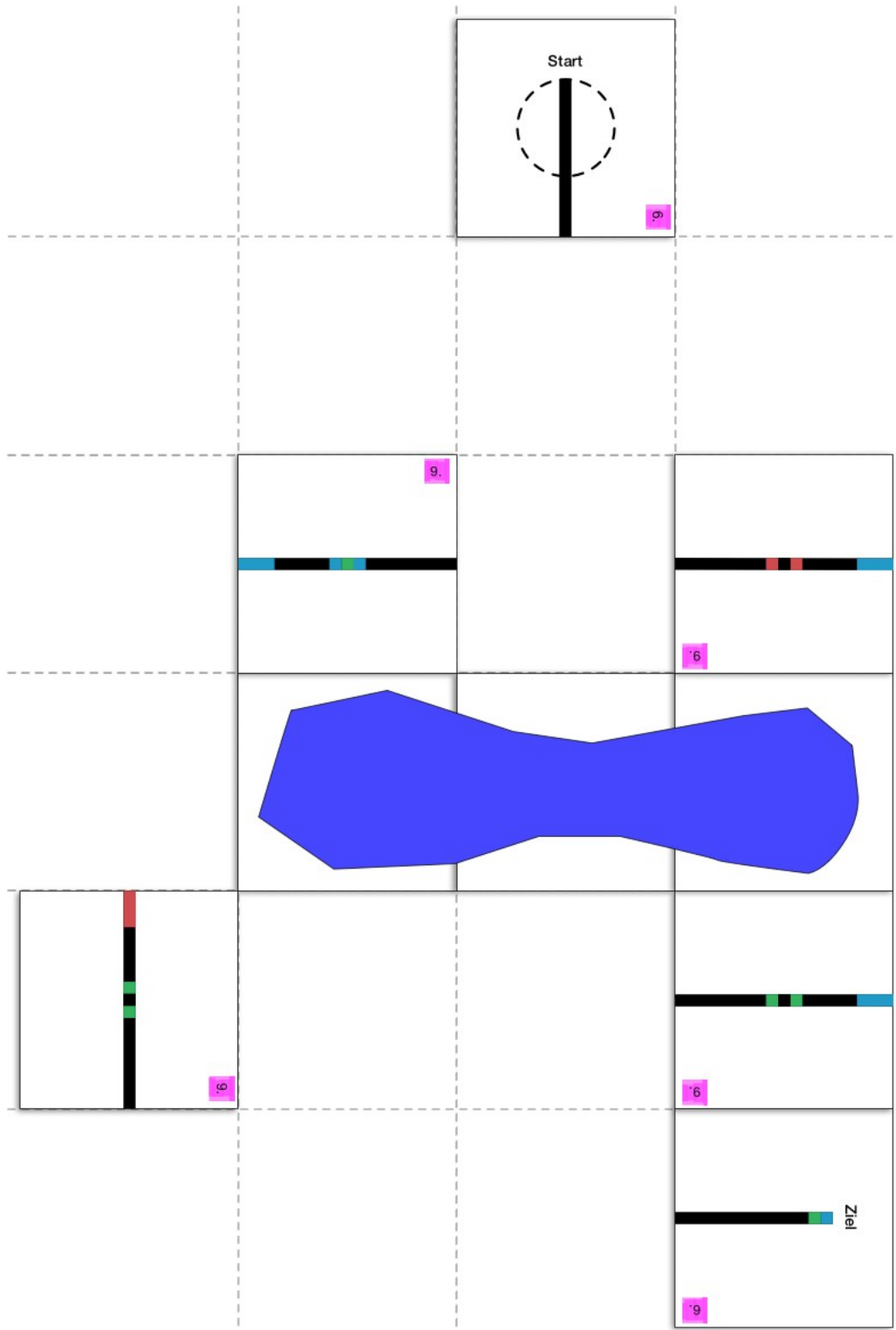
Karten mit drei Punkten auf der Rückseite sind wichtig für den Aufbau, den Du gleich machen wirst (nächste Seite).

*Hinweis:*

*Alle Karten sollten die gleiche Punktfarbe haben. Falls Du eine Karte mit einer anderen Farbe findest, dann gehört diese Karte zu einem anderen Satz der Wegkarten!*

## Aufbau

Baue für die folgende Aufgabe zunächst diesen Grundaufbau in der Abbildung nach. Lasse entsprechende Lücken. Wähle für die drei Hindernisfelder eigene Karten Deiner Wahl!



## Aufgabe 1

Baue nun eine Strecke so, dass Dein Ozobot vom Start zum Ziel kommt. Aber Achtung:

Dabei darfst Du die Karten mit einem Punkt verwenden, allerdings nur so, dass zwei aneinanderliegende Karten am Übergang die gleiche Farbe haben, also z.B. nur blau an blau anliegt.

- a) Lege zunächst eine Tabelle mit drei Spalten an auf einem zusätzlichen Blatt. Hier sollst Du verschiedene Ergebnisse festhalten. Diese Tabelle braucht drei Spalten und sieht so aus:

Versuch / Aufbau	Streckenlänge	Streckenzeit
1	...	...
...	...	...

- b) Wenn Du eine erste Strecke gefunden hast, die vom Start zum Ziel führt, berechne Ihre Länge. Dazu machst Du folgendes:

Auf jeder Karte ist eine Zahl abgedruckt. Dies ist die Länge der Strecke. Für die Gesamtlänge (das ist dann die Streckenlänge in der Tabelle) musst Du alle diese Zahlen addieren.

- c) Versuche nun weitere Strecken und vor allem noch kürzere Strecken zu finden. Findest Du die kürzeste Verbindung?

## **Aufgabe 2**

Du hast nun eine Reihe von Strecken gefunden. Doch sind die kürzesten Wege auch immer die schnellsten?

- a) Beantworte diese Frage, in dem Du die letzte (kürzste) Strecke noch einmal mit einem Ozobot abfährst. Aber ...

... diesmal musst Du dabei die Zeit messen, indem Du eine Uhr oder sogar Dein Handy nutzt, falls Du eins hast. Trage die Ergebnisse in die Tabelle als neue Zeilen ein.

- b) Versuche nun weitere Strecken und vor allem noch schnellere Strecken zu finden. Findest Du die schnellste Verbindung?



## Aufgabe 3

Nun wollen wir die Aufgabe umkehren!

Versuche nun selbst einen Aufbau mit Start, Ziel und Hindernissen zu finden, sodass es eine kürzeste und eine schnellste Strecke gibt, welche nicht identisch sind.

Gestalte eine Aufbauanleitung als Abbildung wie auf Seite 4, damit auch andere mit Deinem Aufbau arbeiten könnten.



In Navigationsgeräten hat man oft genau die Wahl, welche wir hier nachstellen. Dort kann man wählen zwischen dem schnellsten Weg und den kürzesten Weg.

Dies muss nicht immer der gleiche Weg sein, so wie hier!

## Aufgabe 4

Kommen wir zum wichtigsten Schritt, der Frage wie findet man den schnellsten bzw. kürzesten Weg. Dazu haben drei andere Schülerinnen und Schüler unterschiedliche Ideen:

- Tina

„Den schnellsten oder kürzesten Weg finde ich recht schnell durch ausprobieren. Dazu lege ich einfach einen Weg und fange dann an, den Weg zu verbessern. Ich suche mir einen Abschnitt, z.B. eine Wegkarte, welche mir zu lang ist. Diese versuche ich dann durch eine schnellere oder kürzere Karte zu ersetzen. Wenn ich keine Ideen für Verbesserungen mehr finde, dann habe ich schon den schnellsten bzw. kürzesten Weg gefunden.“

- Fatih

„Ich beginne immer beim Startpunkt. Dann suche ich mir aus dem Stapel der Wegkarten diejenige raus, welche eine geringe Länge hat oder einfach nach einer schnellen Fahrt aussieht. Das mache ich immer wieder: Nehme die nächste schnelle bzw. kurze Karte und lege sie an. Manchmal merke ich, dass es keinen Sinn mehr macht und keine kurzen/schnellen Karten mehr da sind. Dann lege ich auch mal die letzte Karte wieder zurück auf den Stapel und probiere eine andere Karte aus. Das ist dann zwar nicht immer die kürzeste oder schnellste. Aber es hilft mir dennoch weiter, weil ich dann oft eine andere gute Karte an diese anlegen kann.“

- Isabella

„Ich mag ja den Zufall und gehe genauso vor. Ich lege einen Weg und bestimme die Länge und die Zeit. Danach mische ich alle Karten neu und versuche einen anderen Weg zu finden. Irgendwann fallen mir keine neuen Ideen mehr ein und dann gucke ich, welcher der vorherigen Versuche der schnellste oder kürzeste war.“

Wer von den Dreien hat recht? Wer hat die beste Idee?  
Probiere alle drei Varianten mehrfach aus, um sicher zu sein.

Überlege auch, wie wohl eine Maschine vorgehen würde:  
Welche der drei Varianten nutzt eine Navigationsgerät?

## Hintergrund

Die Navigation und damit die Suche nach einem kürzesten oder schnellsten Weg sind Fragen, welche bereits dann untersucht wurden als die Informatik als neue Wissenschaft aufkamen.

Berühmte Informatiker haben vor Jahrzehnten die Vorgehen entdeckt bzw. erfunden, welche noch heute in Navigationsgeräten genutzt werden – jedoch in modernen, gemischten Varianten.



**Edsger Wybe Dijkstra** ist einer der Informatiker. Er lebte von 1930 bis 2002 und hat den Dijkstra-Algorithmus entwickelt, welcher in groben Zügen schon der Idee von Fatih entspricht.

**Algorithmus** ist ein anderes Wort für eine Anleitung, welches wie ein Kochrezept Handlungen in einer bestimmten Reihenfolge beschreibt. Algorithmen sind wichtige Grundlagen der Informatik.

Das genaue Vorgehen beim Dijkstra-Algorithmus könnt Ihr noch im Informatikunterricht in späteren Schuljahren erfahren.