Sekundarstufe 2
Stochastik

- Geschätzte und bedingte Wahrscheinlichkeiten

Material
Schreibmaterial, Stoppuhr, Taschenrechner

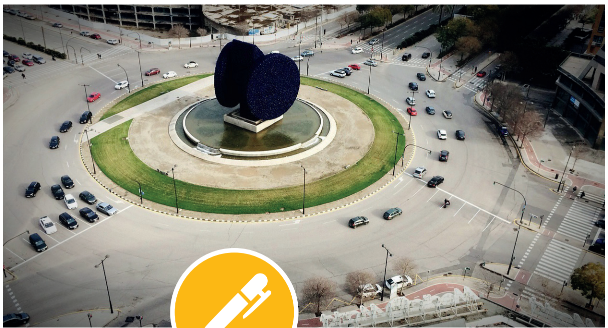
Zeit
60 Minuten

Lernort
Kreisverkehr (Die Aufgabe ist für einen Kreisverkehr mit vier Ein- und Ausfahrten formuliert, kann aber bei mehr / weniger Zufahrten problemlos angepasst werden.)

(Un)bedingt Auto fahren?!

Wahrscheinlichkeiten am Kreisverkehr

Kreisverkehre regeln den Straßenverkehr auf sehr einfache Weise. Anders als bei Ampeln sind hier keine elektrischen Anlagen notwendig. Zudem können mehr Fahrzeuge den Verkehrsknotenpunkt ohne Stau passieren und die Verkehrssicherheit ist in der Regel sehr hoch.



Kreisverkehre gibt es meistens mit nur einer Fahrspur. Für einen besseren Verkehrsfluss kann es sich aber lohnen, ausgelagerte Spuren für rechts abbiegende Fahrzeuge oder zwei innere Spuren zu bauen. Ihr werdet euch in dieser Aufgabe mit den Wahrscheinlichkeiten der Fahrten in verschiedene Richtungen beschäftigen.

A1 Teilt euch in Vierergruppen auf. Beobachtet für fünf Minuten die Fahrzeuge am Kreisverkehr und zählt, wie viele Autos jeweils die vier verschiedenen Ein- und Ausfahrten des Kreisverkehrs nehmen. Übertragt hierzu die folgende Tabelle in euer Heft und tragt die Werte ein.

Wir interpretieren im Folgenden die relativen Häufigkeiten der gezählten Ereignisse als geschätzte Wahrscheinlichkeiten.

A1

	Ein-/Ausfahrt 1	Ein-/Ausfahrt 2	Ein-/Ausfahrt 3	Ein-/Ausfahrt 4
Anzahl der einfahrenden Fahrzeuge				
Anzahl der ausfahrenden Fahrzeuge				

Bilder: links – lizenzfreies Foto | rechts – Volker Lannert

A2 Schätze mit den Ergebnissen aus Teilaufgabe **A1** für jede Ein- und Ausfahrt die Wahrscheinlichkeit, dass ein Fahrzeug dort ein- beziehungsweise ausfährt.

A3 Tauscht euch über eure Ergebnisse aus. Was fällt euch auf?

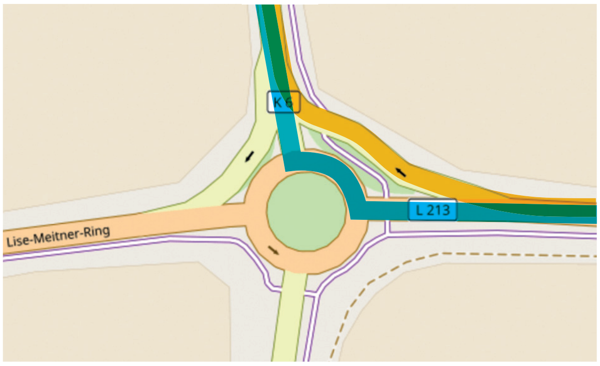
B1 Beobachtet nun für weitere fünf Minuten erneut die Fahrzeuge und notiert jeweils, bei welcher der vier Ein- und Ausfahrten sie ein- beziehungsweise ausfahren. Teilt euch die Arbeit gut auf, damit ihr alle Ein- und Ausfahrten gleichzeitig im Blick habt. Bedenkt dabei, dass Fahrzeuge den Kreisverkehr auch zum Wenden benutzen können! Füllt die unten stehende Tabelle.

B2 Schätze die Wahrscheinlichkeit dafür, dass ein Fahrzeug den Kreisverkehr dort wieder verlässt, wo es hereingefahren ist. Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass es die erste, zweite beziehungsweise dritte Ausfahrt nimmt?

B3 Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass ein Fahrzeug bei Ausfahrt 3 herausfährt, wenn es bei Ausfahrt 1 oder 2 hereingefahren ist?

B4 Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass ein Fahrzeug bei Ausfahrt 1 oder 2 hereingefahren ist, wenn es den Kreisverkehr bei Ausfahrt 3 verlässt?

B5 Diskutiert eure Ergebnisse im Hinblick auf die Einstiegsfrage: Kann es sich auf Grundlage eurer Daten lohnen, z. B. für einzelne Ausfahrten eine Abbiegespur auszulagern? Überlegt euch gegebenenfalls weitere Vorschläge, wie der Verkehrsfluss verbessert werden kann.



Weißt du noch?

Seien A und B zwei Ereignisse desselben Zufallsversuchs und das Ereignis B habe nicht die Wahrscheinlichkeit null: $P(B) > 0$. Dann ist die Wahrscheinlichkeit des Ereignisses A unter der Bedingung B (oder kurz die bedingte Wahrscheinlichkeit von A bezüglich B) gegeben durch

$$\mathbb{P}(A|B) = \frac{\mathbb{P}(A \cap B)}{\mathbb{P}(B)}$$

Sie gibt an, wie wahrscheinlich das Ereignis A ist, wenn man schon die Zusatzinformation hat, dass das Ereignis B eingetreten ist.

B1

	Ausfahrt 1	Ausfahrt 2	Ausfahrt 3	Ausfahrt 4	Summe
Einfahrt 1					
Einfahrt 2					
Einfahrt 3					
Einfahrt 4					
Summe					

Unterstützt durch: hausdorff CENTER FOR MATHEMATICS JOACHIM HERZ STIFTUNG

Bilder: links – lizenzfreies Foto | rechts – www.openstreetmap.org (bearbeitet)