

Sekundarstufe 2
Stochastik



- Bedingte Wahrscheinlichkeit
- Stochastische Unabhängigkeit

Material

Schreibmaterial

Zeit

60 Minuten

Lernort

Park oder anderer Ort mit vielen Radfahrerinnen und Radfahrern

Sicher mit Helm

Wahrscheinlichkeiten beim Radfahren

Radfahren ist gesund - für uns Menschen und für unsere Umwelt. Allerdings passieren insbesondere in Großstädten viele Unfälle. Diese können fatale Folgen haben, vor allem wenn Radfahrerinnen und Radfahrer keinen Helm tragen. Wusstest du, dass ein Helm bis zu zwei Drittel der Energie absorbiert, die bei einem Aufprall ohne Helm direkt auf den Kopf einwirken würde? Laut dem Bundesverkehrsministerium kommt es bei Helmträgerinnen und Helmträgern daher seltener zu schweren Kopfverletzungen wie Schädelbrüchen oder Hirnblutungen.



In der folgenden Aufgabe werdet ihr Radfahrerinnen und Radfahrer beobachten und die Wahrscheinlichkeit dafür untersuchen, dass diese einen Helm tragen. Sucht euch dazu gemeinsam einen gut befahrenen Radweg, zum Beispiel in einem Park oder an einer Promenade. Vielleicht habt ihr sogar die Möglichkeit, verschiedene Beobachtungspositionen einzunehmen.

A1 Beobachte für zehn Minuten die Radfahrerinnen und Radfahrer, die an deiner Position vorbeikommen. Achte dabei darauf, ob sie einen Helm tragen und unterscheide zwischen Erwachsenen und Kindern. Fülle dazu die erste Spalte in der Tabelle.

A1

Merkmal	Strichliste	Absolute Häufigkeit	Relative Häufigkeit
Erwachsene mit Helm			
Erwachsene ohne Helm			
Kinder mit Helm			
Kinder ohne Helm			

A2 Ergänze nun die Häufigkeiten in der Tabelle. Gib die relativen Häufigkeiten auf zwei Nachkommastellen gerundet an. Mit welcher Gesetzmäßigkeit kannst du überprüfen, ob die gerundeten Werte dem Modell einer Wahrscheinlichkeitsverteilung genügen?

Im Folgenden dürfen die relativen Häufigkeiten aus Teilaufgabe **A1** als Wahrscheinlichkeiten interpretiert werden.

A3 Überprüfe nun das Verantwortungsbewusstsein der Erwachsenen. Gib dazu die bedingte Wahrscheinlichkeit an, dass eine erwachsene Person einen Helm trägt. Nutze dafür folgende Ereignisse:

- $A = \text{„Radfahrende/r trägt Helm“}$
- $B = \text{„Radfahrende/r ist ein Erwachsener“}$

Nutze die Formel zur Berechnung der bedingten Wahrscheinlichkeit (siehe Weißt du noch-Box).




Weißt du noch?

Seien A und B zwei Ereignisse desselben Zufallsversuchs und das Ereignis B habe nicht die Wahrscheinlichkeit null: $\mathbb{P}(B) > 0$. 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.

A4 Berechne auch die bedingte Wahrscheinlichkeit dafür, dass ein Kind einen Helm trägt.

A5  Überlegt gemeinsam, wer verantwortungsbewusster ist. Entspricht das Ergebnis euren Erwartungen?


A6 Wie hoch ist der Anteil der Erwachsenen unter den Helmtragenden?



A7 Wie hoch ist der Anteil der Kinder unter den Helmtragenden?

A8 Erstelle eine Vierfeldertafel aus deinen Daten. Überprüfe damit deine Ergebnisse aus den Teilaufgaben **A3**, **A4**, **A6** und **A7**.

A9 Überprüfe nun mit Hilfe der Vierfeldertafel, ob die Ereignisse stochastisch unabhängig sind.

A10  Diskutiert gemeinsam, ob eine Helmpflicht sinnvoll ist. Wer von euch trägt beim Radfahren einen Helm und wer nicht und aus welchen Gründen? Wie würde euch eine Helmpflicht beeinflussen?



Wusstest du schon?

Laut der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie (DGU) sind über 70 Prozent der in Lebensgefahr schwebenden Fahrradfahrerinnen und Fahrradfahrer schwer am Kopf verletzt. 60 bis 70 Prozent der tödlichen Hirnverletzungen könnten laut der DGU vermieden werden, wenn alle Radfahrerinnen und Radfahrer grundsätzlich einen Helm tragen würden. Dennoch ist der ADFC (Allgemeiner Deutscher Fahrrad-Club) gegen eine Helmpflicht, da diese einen Eingriff in die Persönlichkeitsrechte darstellt und zu einem Rückgang der Fahrradnutzung führen kann.

Unterstützt durch:

hausdorff
CENTER FOR MATHEMATICS

JOACHIM
HERZ
STIFTUNG

