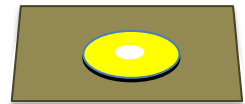


Übungen zur Vorlesung Didaktik in den Bereichen Funktionen, Daten und Zufall

Aufgabe 1 Wahrscheinlichkeit (vom letzten ÜB)

Sie bearbeiten mit Schülerinnen und Schülern im Unterricht folgende Aufgabe:

Von drei ansonsten identischen Einkaufswagenchips hat einer auf der Vorderseite einen weißen und der Rückseite einen schwarzen Punkt, einer auf beiden Seiten einen weißen Punkt und der dritte auf beiden Seiten einen schwarzen Punkt. Einer der Chips wird blind gezogen und auf den Tisch gelegt: Ein weißer Punkt ist zu sehen. Mit welcher Wahrscheinlichkeit ist der Punkt auf der nicht sichtbaren Seite ebenfalls weiß?



Welche Modellierungen erwarten Sie von den Schülerinnen und Schülern? Welche Modellierung ist zutreffend? Wie lässt sich im Unterricht überprüfen, welche Modellierung zutreffend ist?

Aufgabe 2 Bedingte Wahrscheinlichkeit

Geben Sie Ärzten, die Corona-Tests durchführen Hilfestellung, indem Sie folgender Frage nachgehen: Mit welcher Wahrscheinlichkeit ist eine Corona-positiv getestete Person tatsächlich positiv und eine negativ getestete tatsächlich negativ?

„RT-PCR-Tests weisen virale RNA nach. Für die operative Zuverlässigkeit des Tests selbst sind die Sensitivität und die Spezifität wesentliche Parameter. Die Sensitivität ist der Prozentsatz, mit dem eine erkrankte Person als positiv getestet wird. Ein Test mit einer Sensitivität von 98 % identifiziert 98 von 100 Infektionen und 2 nicht. Die Kehrseite eines hoch sensitiven Tests: Er kann viele falsch-positive Befunde liefern, wenn er nicht spezifisch genug ist. Die Spezifität ist der Prozentsatz, zu dem nicht infizierte Personen als gesund erkannt werden. Ein Test mit einer Spezifität von 95 % liefert bei 5 von 100 Gesunden ein falsch-positives Ergebnis.“ (Schlenger, 2020)

Watson et al. (2020) mutmaßen, dass der RT-PCR-Test eine Sensitivität von 70 % und eine Spezifität von 95 % aufweist. Die Prävalenz bei Tests in einer Hausarztpraxis kann mit 3% angenommen werden (das heißt, dass 3% aller getesteten tatsächlich Corona haben).

Quellen:

Watson J, Whiting PF, Brush JE (2020): Practice Pointer: Interpreting a covid-19 test result. *British Medicine Journal* 369, m1808.

Schlenger, R. (2020): PCR-Tests auf SARS-CoV-2: Ergebnisse richtig interpretieren, *Deutsches Ärzteblatt*, 117(24), A-1194 / B-1010.

- a) Bearbeiten Sie die folgenden Fragestellungen, um dann die Frage oben zu beantworten:
 - i. Mit welcher Wahrscheinlichkeit fällt ein Test positiv aus?
 - ii. Mit welcher Wahrscheinlichkeit hat ein Getesteter kein Corona?
 - iii. Mit welcher Wahrscheinlichkeit ist jemand, der positiv getestet ist, nicht an Corona erkrankt?
 - iv. Mit welcher Wahrscheinlichkeit fällt der Test bei einem Gesunden positiv aus?
 - v. Mit welcher Wahrscheinlichkeit hat ein zufällig ausgewählter Getesteter kein Corona, wird aber dennoch positiv getestet?
- b) Sortieren Sie die Fragestellungen nach der von Ihnen erwarteten Schwierigkeit. Welches Kriterium können Sie zur Einschätzung der Komplexität heranziehen?

Fußball-Märchen?

Wissenschaftler der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg (MLU) haben die Fußball-Weisheit, wonach *ein gefoulter Spieler besser nicht selbst den fälligen Elfmeter schießen sollte*, empirisch untersucht. Dabei wurden alle 835 Bundesliga-Foulelfmeter von August 1993 bis Februar 2005 untersucht. 102 davon wurden vom gefoulten Spieler selbst ausgeführt. Insgesamt wurde ermittelt, dass in nur 9% aller Fälle ein gefoulter Spieler selbst angetreten war und getroffen hat, während in 66% aller Fälle ein nicht-gefoulter Spieler angetreten war und getroffen hat.

Es sollte also klar sein, dass der Gefoulte besser nicht selbst antritt!?

(Angepasst aus Süddeutsche Zeitung, 17.04.07)

Betrachten Sie die folgenden Ereignisse:

F : Gefoulter schießt selbst

\bar{F} : Gefoulter schießt nicht selbst (also: es schießt ein anderer Spieler)

T : Schütze trifft (Elfmeter geht ins Tor)

\bar{T} : Schütze trifft nicht (kein Tor)

- Übersetzen Sie die folgenden Ausdrücke von symbolischer auf sprachliche Ebene:
 $P_F(T)$ und $P_{\bar{F}}(T)$
- Berechnen Sie die beiden in a) genannten relative Häufigkeiten.
- Interpretieren Sie Ihr Ergebnis von Teilaufgabe c) kurz im Sachzusammenhang.