

Codesystem Eingangs- und Ausgangstest MAXQDA

Aufgabe 1

1. Eine faire Münze wird sechsmal geworfen. Welche der beiden Versuchsfolgen I oder II halten Sie für wahrscheinlicher? („W“ steht für Wappen und „Z“ für Zahl)

a) Z W Z W W Z

b) W W W Z Z Z

☐ a) ist wahrscheinlicher

☐ b) ist wahrscheinlicher

☐ Beide sind gleich wahrscheinlich

Begründung

Auswahl/ Antwort:

F1_a, F1_b, F1_gleich

Begründung:

F1_WUE

Die Unabhängigkeit der Würfe wird explizit im Zusammenhang mit der entsprechenden Wahrscheinlichkeit für Wappen und Zahl genannt.

„Jeder Wurf ist unabhängig von den anderen zu betrachten und die Wahrscheinlichkeit für Wappen und Zahl liegt bei jeweils 0,5“

F1_WLP

Die Begründung erfolgt auf der Grundlage der Produktregel/Pfadregel oder des zugrundeliegenden Laplace-Raumes.

„Jedes Mal neu ist die Chance W oder Z zu erhalten 50:50 und um genau die Kombination von a oder b zu erhalten stehen bei beiden die Chancen 1 zu 64 (2·2·2·2·2·2).“

F1_WUI

Die Begründung ist nicht vollständig, man muss immer etwas hinzudenken. Es wird nur auf die gleiche Wahrscheinlichkeit von Wappen und Zahl Bezug genommen und die Unabhängigkeit bleibt implizit oder umgekehrt.

„Die Wahrscheinlichkeit bei einem Wurf „W“ zu werfen ist 50% genauso wie die „Z“ zu werfen. Somit sind die Wahrscheinlichkeiten beide gleich groß.“

F1_AWZ

Bei der Begründung wird explizit auf die gleiche Anzahl von „W“ und „Z“ in beiden Versuchsfolgen Bezug genommen.

„Es handelt sich um festgelegte Reihenfolgen mit jeweils 3 Zahl und 3 Wappen, also gleiche Bedingungen nur andere Reihenfolgen. $W_s = (1/2)^6$.“

F1_RWZ

Bei der Begründung wird explizit genannt, dass die Reihenfolge von „W“ und „Z“ eine bedeutsame Rolle spielt.

„Obwohl a) wahrscheinlicher zu sein scheint, da kein System zu erkennen ist, besteht für beide (Versuchsfolgen) die gleiche Wahrscheinlichkeit.“

F1_NV

Begründung nicht verwendbar

F1_Unklar

Zuordnung nicht entscheidbar

Aufgabe 2

2. Beim Werfen einer fairen Münze erscheint fünfmal nacheinander Wappen. Wird beim sechsten Wurf eher Wappen oder eher Zahl auftreten?

- ☐ Eher Wappen
☐ Eher Zahl
☐ Beide sind gleich wahrscheinlich

Begründung:

Auswahl/ Antwort:

F2_W, F2_Z. F2_gleich

Begründung:

F2_WUE

Die Unabhängigkeit des sechsten Wurfes von den vorhergehenden wird explizit im Zusammenhang mit der entsprechenden Wahrscheinlichkeit für Wappen und Zahl genannt.
„Würfe sind unabhängig voneinander. Jedes Mal ist die Wahrscheinlichkeit 50% Z oder W zu werfen.“

F2_WLP

Die Begründung erfolgt auf der Grundlage der Produktregel/Pfadregel oder des zugrundeliegenden Laplace-Raumes.

„Der 6te Wurf wird separat betrachtet, da der Rest schon eingetreten ist. Die Ws. ist $\frac{1}{2}$. Die Ws für das gesamte Ereignis $(\frac{1}{2})^6$.“

F2_W50:50

Es wird nur auf die gleiche Wahrscheinlichkeit von Wappen und Zahl Bezug genommen (50:50 Chance). Die Unabhängigkeit bleibt in der Begründung implizit.

„Die Chance ist immer 50:50, also ist beides gleich wahrscheinlich, da jeder Wurf gleich ist.“

F2_U

Es wird nur auf die Unabhängigkeit der Würfe Bezug genommen, die Gleichwahrscheinlichkeit bleibt implizit.

„Die Wahrscheinlichkeiten eines Versuches hängen nicht von dem vorherigen Versuchen ab.“

F2_A

Wappen und Zahl müssen sich nach dem „Gesetz der kleinen Zahlen“ ausgleichen

„Die Wahrscheinlichkeit ist äußerst hoch Zahl zu werfen, wenn davor fünf Mal hintereinander Wappen geworfen wurde.“

F2_NV

Begründung nicht verwendbar

F2_Unklar

Zuordnung nicht entscheidbar

Aufgabe 3

3. In einem Gefäß befinden sich drei schwarze und zwei rote Kugeln. Man zieht ohne Hinsehen eine Kugel. Bestimmen Sie die Wahrscheinlichkeit mit der man eine schwarze Kugel zieht (mit Begründung).

Auswahl/ Antwort:

F3_ar (3:5 oder 3/5 oder 60% oder 0,6) **F3_af** (Wahrscheinlichkeit 3:2 oder 3/2)

Begründung:

F3_WBL

Die korrekte Wahrscheinlichkeit wird angegeben und über die Laplace-Regel begründet. Dabei ist es egal ob die Ws als Anteil oder als Prozentzahl geschrieben wird.

„3/5, Anzahl der Möglichkeiten schwarz zu ziehen (3) durch Anzahl der Möglichkeiten insgesamt (5).“

F3_WBA

Die korrekte Wahrscheinlichkeit wird angegeben und über die Additionsregel begründet. Dabei ist es egal ob die Ws als Anteil oder als Prozentzahl geschrieben wird.

„60%, da die Chance eine von 5 Kugeln zu ziehen 20% beträgt, muss bei einer Chancenerhöhung um das dreifache eine 60%ige Chance resultieren.“

F3_WBQ

Die Wahrscheinlichkeit ist in Form eines Chancenvergleiches angegeben oder als solcher zu interpretieren. Die Angabe wird qualitativ begründet.

„Die Kugeln stehen im Verhältnis 3:2 von insgesamt 5 Kugeln, somit ist es wahrscheinlicher, dass eine schwarze Kugel gezogen wird.“

F3_WBU

unvollständig: Wahrscheinlichkeitsangabe als Anteil, Prozent oder Chancenvergleich ohne Begründung.

F3_NV

Begründung nicht verwendbar

F3_Unklar

Zuordnung nicht entscheidbar

Aufgabe 4

4. Wie kann man die Wahrscheinlichkeit bestimmen, mit der eine Reißzwecke auf den Kopf fällt? (mit Begründung).

F4_WEV

Es wird die Möglichkeit beschrieben, die Ws. experimentell zu ermitteln. Dabei wird Bezug auf die Wurfanzahl (möglichst viele) und/ oder auf die Notwendigkeit eines Zufallsexperiments zur Bestimmung der Ws. genommen.

„Durch häufiges Ausprobieren, weil man die Wahrscheinlichkeit durch die Form der Reißzwecke nicht berechnen kann und sich die relative Häufigkeit bei vielen Versuchen immer mehr stabilisiert und man so einen guten Wert rausbekommt.“

F4_WEU

Es wird die Möglichkeit beschrieben, die Ws. experimentell zu ermitteln. Dabei wird keine hinreichende Begründung angegeben, warum man experimentell vorgehen muss, wie hoch die Versuchsanzahl sein sollte bzw. wie man die Ws. für „Kopf“ aus dem Zufallsexperiment ermitteln kann.

„Durch ausprobieren und auswerten.“

F4_WTB

Die Wahrscheinlichkeit kann über theoretische Betrachtungen, Vergleich von Flächen oder die Verteilung von Gewichten ermittelt werden. (Ws. als Anteil)

„Hier würde ich sagen, dass sowohl die Fläche als auch das Gewicht (insbesondere die Verteilung des Gewichtes) wichtig sind.“

F4_WLM

Es wird mit Hilfe eines Laplace-Modells argumentiert: Es gibt zwei mögliche Ergebnisse nur eines kann eintreten, also gleichwahrscheinlich

„Entweder die Reißzwecke fällt auf den Kopf oder auf die Seite. Wir haben also zwei Ergebnisse, die gleich wahrscheinlich sind. Bei einem Versuch könnte man unendlich viele Reißzwecken fallen lassen, dann würden 1/2 davon auf den Kopf fallen.“

F4_NV

Begründung nicht verwendbar

F4_Unklar

Zuordnung nicht entscheidbar

Aufgabe 5

5. In zwei Gefäßen liegen jeweils acht Kugeln, welche mit den Zahlen 1 bis 8 beschriftet sind. Aus beiden Gefäßen wird eine Kugel gezogen. Was ist wahrscheinlicher?

a) Eine der beiden Kugeln zeigt eine "4", die andere eine "5".

b) Beide Kugeln zeigen eine "5".

☐ a) ist wahrscheinlicher

☐ b) ist wahrscheinlicher

☐ Beide sind gleich wahrscheinlich

Begründung:

Auswahl/ Antwort:

F5_a, F5_b, F5_gleich

Begründung:

F5_aLM

Die Begründung der Auswahl a) erfolgt über den Produktraum der 64 möglichen gleichwahrscheinlichen Ergebnisse.

F5_aCV

Es wurde erkannt, dass es zwei verschiedene Möglichkeiten gibt eine 4 und 5 zu ziehen, nämlich (4|5) und (5|4). Die Wahrscheinlichkeit (5|5) zu erlangen ist mit nur einer Möglichkeit geringer.

F5_aVZ

Die Antwort a) ist wahrscheinlicher wird damit begründet, dass ein Paar verschiedener Zahlen eine höhere Ws des Eintretens haben als ein Paar gleicher Zahlen

F5_gGW

Es wird darauf Bezug genommen, dass die Wahrscheinlichkeit irgendeine Kugel zu ziehen in beiden Gefäßen jeweils $\frac{1}{8}$ beträgt. Es wird nicht unterschieden, ob zuerst eine 4 oder eine 5 gezogen wird.

F5_gUG

Das Argument der Unabhängigkeit, ist explizit aufgeführt. (Das Argument der gleichen Ws ist implizit oder explizit.)

Hierbei wird u. a. argumentiert, dass die Gefäße unabhängig voneinander sind und damit auch die Ziehungen nicht von einander abhängen.

F5_NV

Begründung nicht verwendbar

F5_Unklar

Zuordnung nicht entscheidbar

Aufgabe 6

6. An einem großen Krankenhaus werden durchschnittlich jede Woche etwa 90 Kinder geboren. An einem kleinen Krankenhaus werden durchschnittlich jede Woche etwa 40 Kinder geboren. An welchem Krankenhaus ist es wahrscheinlicher, dass in einer Woche mehr als 65% der geborenen Kinder Jungen sind?

- ☐ Am großen Krankenhaus
☐ Am kleinen Krankenhaus
☐ An beiden gleichwahrscheinlich

Begründung:

Auswahl/ Antwort:

F6_groß, F6_klein, F6_gleich

Begründung:

F6_kSD

Die Schüler begründen ihre Auswahl für das „kleine Krankenhaus“ mit der größeren Streuung bei einer kleinen Stichprobe(1/Wurzel(n)-Gesetz der Streuung).

F6_kGZ

Das Gesetz der großen Zahlen wird in der Begründung berücksichtigt.. Es wird argumentiert, dass bei zunehmender Geburtenanzahl der Jungenanteil gegen $p = 0,5$ geht.

F6_kAA

Hier wird über die größere absolute Abweichung (bzw. umgekehrt das kleinere prozentuale Gewicht einer Geburt) beim größeren Krankenhaus argumentiert, die man benötigt, um auf die 65% zu kommen. Dabei wird aber die Abhängigkeit der Verteilungsbreite vom Stichprobenumfang vernachlässigt.

F6_JMG

Die gleiche Wahrscheinlichkeit für Jungen und Mädchen wird als Begründung für die Auswahl „an beiden gleichwahrscheinlich“ herangezogen. Der Umfang wird als nicht ausschlaggebend bezeichnet.

F6_GA

Der zu untersuchende Anteil ist mit 65% gleich. Dieser ist insofern unabhängig von der Anzahl der Geburten, da es um einen relativen Wert handelt. Daher erfolgt die Auswahl „an beiden gleichwahrscheinlich“.

F6_NV

Begründung nicht verwendbar

F5_Unklar

Zuordnung nicht entscheidbar

Aufgabe 7

7. Eine Verbraucherzentrale behauptet, dass 50% aller Haushalte in Deutschland eine Espresso-Maschine besitzen. Bei einer Befragung von 1000 zufällig ausgewählten Haushalten gaben 489 an, eine Espresso-Maschine zu besitzen.

Ist die Behauptung damit widerlegt? (mit Begründung)

☐ ja

☐ nein

Begründung

Auswahl/ Antwort:

F7_ja, F7_nein, F7_ja/nein

Begründung:

F7_nSD

Die Variation von Stichproben wird entsprechend berücksichtigt und mit dem $1/\sqrt{n}$ –Gesetz oder mit den Faustregeln für den Stichprobenumfang $n = 1000$ argumentiert. Dabei wären Abweichungen von etwa 3 Prozentpunkten akzeptabel (bei 95% Sicherheit).

F7_nAS

Die Variation von Stichproben wird entsprechend berücksichtigt, indem u.a. darauf Bezug genommen wird, dass 489 ungefähr 50% sind. Auch muss man bei Stichproben mit Abweichungen rechnen. Ein Bezug der Abweichungen zum Stichprobenumfang $n = 1000$ wird nicht hergestellt.

F7_nGZ

Die Schüler argumentieren entweder explizit mit dem empirischen Gesetz der großen Zahlen oder in der Begründung wird darauf Bezug genommen, dass das Ergebnis genauer wird, je mehr Leute man befragt. Dazu zählt auch, dass Schüler dafür vereinfacht $p = 0,5$ als wahren Populationsanteil annehmen, dem sich das Befragungsergebnis annähert bzw. zu einem eindeutigerem Ergebnis führen würde.

F7_RS

Die Repräsentativität der Stichprobe wird in die Argumentation einbezogen. Das kann sich auf die Art und den Umfang der Befragung beziehen.

Dabei wird einerseits über die Zufälligkeit der Befragung begründet und andererseits wird der Stichprobenumfang in Frage gestellt. Dabei ist der Argumentation nur implizit, dass ein größerer Stichprobenumfang zu einer höheren Genauigkeit führen würde.

F7_VA

Hier wird deterministisch argumentiert, dass 48,9% kleiner sind als 50% bzw. wenn man rundet kommt man auf 50%. Die Stichprobenvariation wird nicht berücksichtigt. Das Ergebnis der Stichprobe wird manchmal auch gleich dem Populationsanteil gesetzt.

F7_VE

Es wird argumentiert, dass man die Behauptung nur bei einer Vollerhebung widerlegen kann.

F7_NV

Begründung nicht verwendbar

F7_unklar