

Personenkennung:

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|

Ersten zwei Buchstaben der Mutter und des Vaters + eigener Geburtstag, z.B. Erika, Bernd, 03.10.1988→ ErBe03

Aufgabe 4 (11 Punkte)

In einer Stadt gibt es zwei Krankenhäuser, ein sehr großes und ein kleineres. In dem kleineren werden pro Woche etwa 10 Kinder geboren und in dem großen etwa 40. Wie Sie wissen, beträgt die Wahrscheinlichkeit für eine Jungengeburt 50%. Der Jungenanteil schwankt jedoch von Woche zu Woche, manchmal liegt er über 0,5, manchmal auch darunter.

- a. **Wie wahrscheinlich ist für eine beliebige Woche ein Jungenanteil von mindestens 0,6 am kleinen Krankenhaus?** Planen Sie mit Hilfe des Simulationsplanschemas eine Simulation, mit der man die stochastische Situation am kleinen Krankenhaus modellieren kann und ermitteln Sie einen Schätzwert für die gesuchte Wahrscheinlichkeit anhand der Auswertungstabelle.

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--------|--|--|--|---|-------|--|-----|--------|--|-----|--------|--|-----|--------|--|-----|--------|--|-----|--------|--|-----|--------|--|-----|--------|--|-----|--------|--|-----|--------|--|---|-------|------------------------|--|---|
| [1] Festlegen der Urnenkollektion | Ausprägungen: Junge, Mädchen Merkmalsname: Geburt Fathom-Formel: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| [2] Stichprobe ziehen | <input checked="" type="checkbox"/> mit Zurücklegen <input type="checkbox"/> ohne Zurücklegen Anzahl der zu ziehenden Kugeln: 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| [3] Festlegen der Messgrößen | Beschreibung: Anteil der Jungen an allen Neugeborenen Ausprägungen: 0, 1/10, 2/10, ..., 9/10, 1 Messgrößenname: Ant_Jungen Fathom-Formel: Anteil(Geburt = "Junge") | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| [4] Messgrößen sammeln | Anzahl der gesammelten Messgrößen: 5000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| [5] Auswertung: Verteilung, rel. Häufigkeit, Mittelwerte,... | <div style="margin-bottom: 10px;"> Messgrößen von Stichprobe von Krankenhaus 10_40 <table border="1" style="margin-top: 5px; border-collapse: collapse; width: 100%;"> <tr> <td style="width: 30%;"></td><td style="width: 30%;"></td><td style="width: 40%;"></td></tr> <tr><td></td><td>0</td><td>0,001</td></tr> <tr><td></td><td>0,1</td><td>0,0084</td></tr> <tr><td></td><td>0,2</td><td>0,0474</td></tr> <tr><td></td><td>0,3</td><td>0,1146</td></tr> <tr><td></td><td>0,4</td><td>0,2032</td></tr> <tr><td></td><td>0,5</td><td>0,2438</td></tr> <tr><td></td><td>0,6</td><td>0,2094</td></tr> <tr><td></td><td>0,7</td><td>0,1144</td></tr> <tr><td></td><td>0,8</td><td>0,0464</td></tr> <tr><td></td><td>0,9</td><td>0,0104</td></tr> <tr><td></td><td>1</td><td>0,001</td></tr> <tr> <td>Spaltenzusammenfassung</td><td></td><td>1</td></tr> </table> </div> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 20px;"> $S1 = \frac{\text{Anzahl ()}}{\text{Gesamtanzahl}}$ </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; flex-grow: 1;"> <div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 80px; margin: 0 auto;"></div> <div style="margin-top: 10px; text-align: center;"> Aufsummieren: Summe (Ant_Jungen ≥ 0,6) </div> </div> </div> | | | | | 0 | 0,001 | | 0,1 | 0,0084 | | 0,2 | 0,0474 | | 0,3 | 0,1146 | | 0,4 | 0,2032 | | 0,5 | 0,2438 | | 0,6 | 0,2094 | | 0,7 | 0,1144 | | 0,8 | 0,0464 | | 0,9 | 0,0104 | | 1 | 0,001 | Spaltenzusammenfassung | | 1 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 0 | 0,001 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 0,1 | 0,0084 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 0,2 | 0,0474 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 0,3 | 0,1146 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 0,4 | 0,2032 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 0,5 | 0,2438 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 0,6 | 0,2094 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 0,7 | 0,1144 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 0,8 | 0,0464 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 0,9 | 0,0104 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1 | 0,001 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Spaltenzusammenfassung | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Interpretation der Auswertung:

Aus der Simulation schätzen wir dass, für eine beliebige Woche am kleinen Krankenhaus ein Jungenanteil von mind. 0,6 mit einer Ws von etwa 38% eintritt (oder auf lange Sicht innerhalb von fünf Wochen etwa zweimal)

Personenkennung:

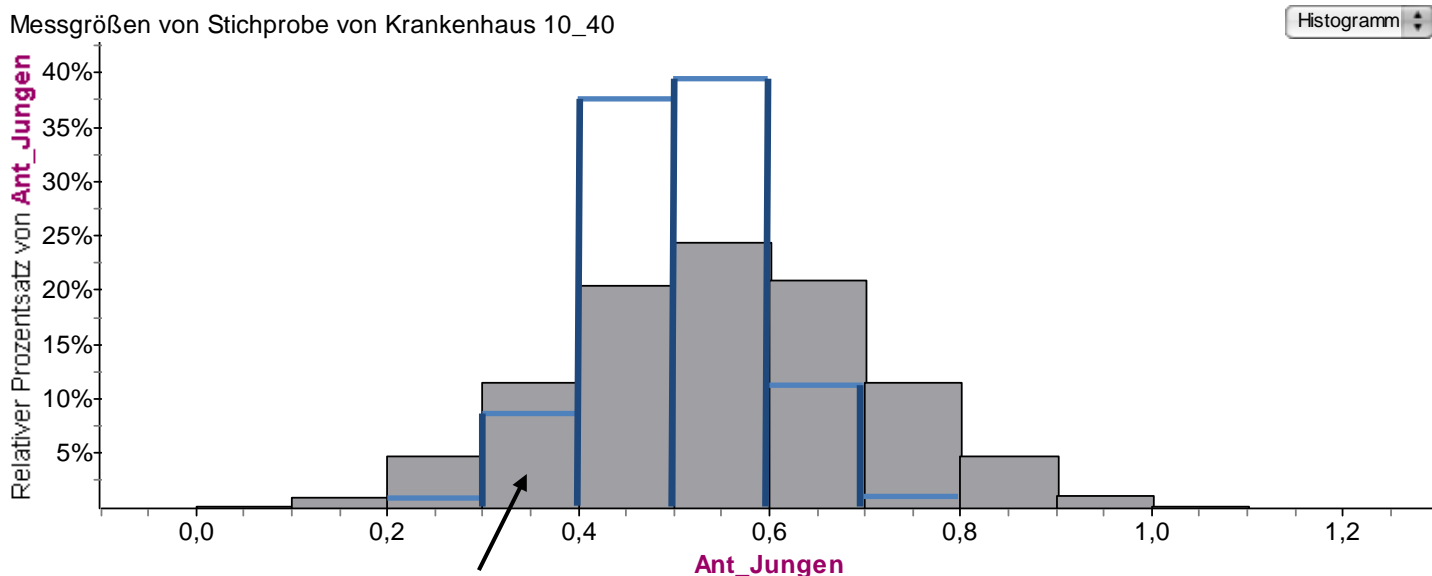
| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|

Ersten zwei Buchstaben der Mutter und des Vaters + eigener Geburtstag, z.B. Erika, Bernd, 03.10.1988→ ErBe03

Wir haben eine Simulation für die Zufallsgröße „Anteil der Jungen“ (**Ant_Jungen**) am **kleinen Krankenhaus** durchgeführt. Die Grafik unten zeigt die simulierte Verteilung der Zufallsgröße.

- b. Machen Sie nun deutlich, wie sich die Verteilung am **großen Krankenhaus** davon unterscheidet. **Skizzieren** Sie dazu die Verteilung der Zufallsgröße für das **große Krankenhaus** in das vorgegebene Histogramm.

Behalten Sie dabei die Säulenbreite von 0,1 bei und begründen Sie kurz Ihr Vorgehen.



Die Säule beinhaltet das Intervall $[0,3; 0,4)$ von Ant_Jungen, d.h. die 0,3 ist enthalten, die 0,4 nicht.

Die Anzahl der Geburten ist im großen Krankenhaus viermal so hoch wie im kleinen Krankenhaus. Nach dem $1/\sqrt{n}$ -Gesetz halbiert sich in etwa die Breite der Verteilung der mittleren 95%. Die Verteilung gruppiert sich mehr um den Erwartungswert von 0,5. Das bedeutet, dass die Säulen um 0,5 herum höher werden und die weiter entfernt liegenden Säulen kleiner. Bei Beibehaltung der Säulenbreite nimmt die Anzahl der Säulen ab.

- c. Bestimmen Sie für das große Krankenhaus **das Intervall der mittleren 95%** der Verteilung der Zufallsgröße „Anteil der Jungen“ (Ant_Jungen) mit Hilfe des $\frac{1}{\sqrt{n}}$ – Gesetzes.

Das Intervall der mittleren 95% lässt sich in diesem Fall wie folgt ermitteln: Man bestimmt für $n=40$ die Abweichung vom Erwartungswert $p=0,5$ nach oben und nach unten: $1/\sqrt{40} \approx 0,16$. Damit ergibt das Intervall $[0,34; 0,66]$. Bei 40 Geburten pro Woche kann man demnach zwischen 14 und 26 Jungen erwarten.