

12. Übung Binomialverteilung

Präsenzübungen (für 3.-5.7.)

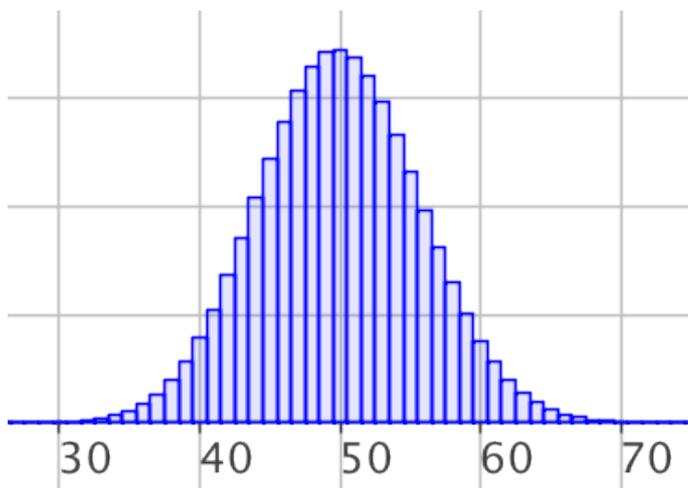
1. Sie haben über eine Binomialverteilung gewisse Informationen. Sie sollen daraus jeweils n und p bestimmen.

a. Sie kennen $\mu = 3$ und $\sigma = \frac{3}{2}$.

b. Sie haben den nebenstehenden Ausschnitt aus der Tabelle mit den Spalten k und $P(X=k)$

c. Sie haben das abgebildete Diagramm. Von den waagerechten Einteilungen wissen Sie, dass sie aus dem 1-2-5-Schema sind.

4	0.0029
5	0.0082
6	0.0187
7	0.0361
8	0.0598
9	0.0864
10	0.1102
11	0.1252
12	0.1278
13	0.118
14	0.099
15	0.0759
16	0.0534
17	0.0345
18	0.0206
19	0.0114
20	0.0058



2. Für den Erwartungswert haben wir die Formel kennengelernt $E(X) = \sum_{i=1}^n k_i \cdot P(X = k_i)$. In den letzten Aufgaben haben wir aber immer mit der Formel $E(X) = n \cdot p$. Was soll das? Welche Formel ist denn nun richtig?

Hausübungen (Abgabe: Mo, 9.7.)

3. In einem Container befinden sich 9000 Teile einer Produktion. Die Container enthalten Teile von ausgesucht guter Qualität (5 % defekte Teile) oder regulärer Qualität (15% defekte Teile). Die Kennzeichnung der Qualität ist verloren gegangen. Die Qualitätsstufe soll nun getestet werden. Für die nachfolgenden Tests zieht man die Teile natürlich ohne Zurücklegen. Gehen Sie (dennoch) näherungsweise davon aus, dass der Prozentsatz an defekten Teilen konstant bleibt.

a. Sie testen 25 Teile und legen die Entscheidungsgrenze zwischen 2 und 3 defekte Teile.

i. Formulieren Sie die Entscheidungsregel genau.

- ii. Wieso legt man die Entscheidungsregel zwischen 2 und 3? Argumentieren Sie mit den Erwartungswerten.
 - iii. Wie groß ist die W' , dass Sie einen Fehler machen? Beschreiben Sie die beiden möglichen Fehler in Bezug auf die konkrete Situation und berechnen Sie die jeweilige W' .
- b. Sie testen 55 Teile. Wohin legen Sie nun die Entscheidungsgrenze? Wie groß sind nun die W' für die möglichen Fehler?
- c. Der Test eines Teils kostet 2€. Wenn Sie den Container fälschlicher Weise als reguläre Qualität verkaufen, erleiden Sie einen Verlust von 600€. Wenn Sie den Container fälschlicher Weise als gute Qualität verkaufen, schätzen Sie den Schaden durch einen verärgerten Kunden auf 500€. Lohnt sich der Mehraufwand für den umfangreicheren Test? Berechnen Sie in beiden Fällen den Erwartungswert der Verluste inklusive der Testkosten.
4. Bestimmen Sie, analog zur Präsenzübung, wieder n und p der zugrunde liegenden Binomialverteilung:
- a. Sie kennen $\mu = 10$ und $\sigma = 2,5$.
 - b. Wenn Sie μ und σ vorgeben, warum müssen Sie dann $\sigma^2 < \mu$ beachten?
5. Eine Prüfung ist ein einfacher Ankreuztest (z.B. Führerscheinprüfung) aus 30 Fragen, die eindeutig falsch oder richtig beantwortet werden können. Ein sehr guter Kandidat kann die Fragen mit einer Sicherheit von 95% richtig beantworten. Ein schwacher Kandidat beantwortet die Fragen mit einer W' von 60% richtig.
- a. Wohin würden Sie die Grenze für das Bestehen des Testes legen? Warum? Nehmen Sie für die nachfolgenden Aufgabenteile an, dass man mit 6 oder weniger Fehlern die Prüfung besteht.
 - b. Wie groß ist die W' , dass ein sehr guter Kandidat die Prüfung besteht?
 - c. Wie groß ist die W' , dass ein schwacher Kandidat die Prüfung nicht besteht?
 - d. Wie groß ist die Sicherheit für die einzelnen Fragen, wenn ein Prüfling die W' von 50% hat, die Prüfung zu bestehen? Erläutern Sie insbesondere hier Ihren Lösungsweg.
6. Signifikant oder nicht?
- a. In Südkorea kamen im Jahr 2001 auf 100 Mädchengeburten 109 Jungengeburten. Nehmen Sie konkret diese Zahlen, z.B. als Meldung eines Krankenhauses. Ist das ein signifikant abweichendes Ergebnis? Wenn ja, auf welchem Signifikanzniveau (ungefähr)?
 - b. Eine Maschine produziert ein Teil mit einer Fehlerrate von 10%. Nun wird der Firma eine Maschine angeboten, die angeblich besser ist. Bei einem Testlauf über 150 Teile sind 11 fehlerhaft. Ist die neue Maschine signifikant besser? Wenn ja, auf welchem Signifikanzniveau (ungefähr)?

Das natürliche Geschlechterverhältnis

Hierzulande nimmt man es, wie es kommt: Im Jahr 2001 kamen in Deutschland 106 Geburten von Jungen auf 100 Geburten von Mädchen. Das entspricht dem, was Bevölkerungswissenschaftler als das natürliche Geschlechterverhältnis beim Menschen bezeichnen. Bereits 1967 hatte der indische Wirtschaft- und Bevölkerungswissenschaftler Pravin Visaria bei einem Ländervergleich festgestellt, dass in allen von ihm betrachteten Ländern pro Jahr geringfügig mehr Jungen als Mädchen geboren wurden: Auf 105 oder 106 Jungengeburten kamen 100 Mädchengeburten. Heute ist dieses natürliche Geschlechterverhältnis von 51.2% bis 51.4% Jungengeburten zu 48.8% bis 48.6% Mädchengeburten eine gut dokumentierte biologische Tatsache.