
Thema: Binomialverteilung I

Christian Zöpfl

TI-Nspire™ CAS

Schlagworte: Wahrscheinlichkeit, diskrete Zufallsvariable, Verteilung, Binomialverteilung, Erwartungswert, Standardabweichung

Unterrichtsmaterial

Aufgabe:

Markus schreibt die 26 Buchstaben des Alphabets auf jeweils einen Zettel und gibt diese in eine Schachtel. Anschließend zieht er 7-mal hintereinander einen Zettel heraus, notiert den gezogenen Buchstaben und legt den Zettel wieder in die Schachtel zurück. Auf diese Weise entsteht ein „Wort“ mit 7 Buchstaben. Wir interessieren uns für die Anzahl der Vokale, die dieses Wort enthält.

- a) Berechne den Erwartungswert und die Standardabweichung für die Anzahl der Vokale.
- b) Ermittle die Wahrscheinlichkeit, dass das gezogene Wort genau 2 Vokale enthält.
- c) Berechne die Wahrscheinlichkeit, dass das gezogene Wort höchstens 2 Vokale besitzt.

✂-----

Didaktischer Kommentar:

Die Schülerinnen und Schüler sollen durch Auffinden von Schlüsselwörtern (*Ziehen mit Zurücklegen, 2 Möglichkeiten Vokal – Konsonant*) der Aufgabenstellung die richtige Verteilung (*Binomialverteilung*) zuordnen und anschließend die geforderten Größen berechnen.

Technologiehilfe:

Durch die Verwendung der Assistenten sollen die Befehle `binomPdf` und `binomCdf` an einem einfach, überschaubaren Beispiel kennen gelernt werden.

Für eine Vielzahl von statistischen Verteilungen bietet der TI-Nspire vorgefertigte Assistenten, die bei der Berechnung der Wahrscheinlichkeiten helfen. Diese finden sich im Menü Statistik.

Die Befehle, die auf Pdf enden, berechnen dabei die Wahrscheinlichkeit für einen bestimmten Wert der Zufallsvariable, die Versionen endend auf Cdf für einen Wertebereich der Zufallsvariablen.

Vorschlag zur Umsetzung:

siehe zugehörige TNSP Datei und den Screencast.

2017 © T3 Österreich

<p>Lösung</p> <p>Die Erfolgswahrscheinlichkeit p für einen Vokal beträgt $\frac{5}{26}$ und bleibt während den 7 Versuchen konstant, da die gezogenen Buchstaben wieder zurückgelegt werden.</p>	<p>a) Hier muss lediglich in die Formeln der Binomialverteilung eingesetzt werden.</p> <p>Erwartungswert $E = n \cdot p = 7 \cdot \frac{5}{26} = 1,35$</p> <p>Vokale</p> <p>Standardabweichung $\sigma = \sqrt{n \cdot p \cdot (1-p)} = \sqrt{7 \cdot \frac{5}{26} \cdot \frac{21}{26}} = 1,04 \text{ Vokale}$</p>
<p>b) Eingabe der Parameter in den Assistenten <i>Binom Pdf</i> ergibt folgende Befehlszeile</p> <p><code>binomPdf(7, $\frac{5}{26}$, 2)</code> ▶ 0.266958</p> <p>c) Höchstens 2 Vokale bedeutet 2 oder weniger Vokale, also 0, 1 oder 2 Vokale. Hier wird der Befehl <i>Binom Cdf</i> verwendet.</p> <p><code>binomCdf(7, $\frac{5}{26}$, 0, 2)</code> ▶ 0.864943</p>	<p>Hinweis</p> <p>Die entsprechenden Assistenten liefern in der Befehlszeile einen entsprechenden Ausdruck, der auch direkt eingegeben werden kann. Nach einiger Übung im Umgang mit den Befehlen ist das meist schneller als der Aufruf des Assistenten.</p>