WS 3 – Wahrscheinlichkeitsverteilungen

Zufallsvariablen, Erwartungswert, Varianz, Binomialverteilung und Normalverteilung.

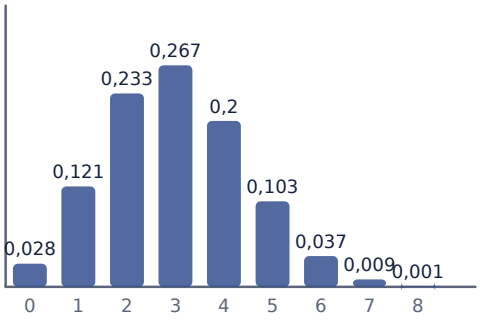
Diskrete Zufallsvariable

$$E(X) = \sum x_i \cdot P(X = x_i) \qquad V(X) = \sum (x_i - \mu)^2 \cdot P(X = x_i)$$

Binomialverteilung

$$P(X = k) = \binom{n}{k} \cdot p^k \cdot (1-p)^{n-k} \qquad \mu = n \cdot p \qquad \sigma = \sqrt{n \cdot p \cdot (1-p)}$$

n unabhängige Versuche, Trefferwahrscheinlichkeit p



Binomialverteilung mit $n = 10$, $p = 0{,}3$

Normalverteilung

Stetige Verteilung mit Glockenkurve, festgelegt durch μ und σ. Rund 68 % der Werte liegen $in [\mu - \sigma;\ \mu + \sigma]$, 95 % $in [\mu - 2\sigma;\ \mu + 2\sigma]$.

Diese Grundkompetenz ist Teil der standardisierten Reifeprüfung (AHS). Typische Typ-1-Aufgaben prüfen genau die hier zusammengefassten Inhalte.

Beispiele

Beispiel 1

$n = 10$, $p = 0{,}3$: $P(X = 3) \approx$ 0,267, μ = 3

Beispiel 2

Körpergröße $\mu = 175\,\text{cm}$, $\sigma = 7\,\text{cm}$: etwa 68 % zwischen 168 und 182 cm

Typische Fehler

- Binomialverteilung bei Ziehen ohne Zurücklegen verwenden.
- Bei „höchstens“ / „mindestens“ die Grenzen falsch setzen.

Übungsaufgaben

Aufgabe	Lösung
$n = 20$, $p = 0{,}5$: μ und σ?	10; $\approx 2{,}24$
$P(X = 0)$ bei $n = 4$, $p = 0{,}1$	0,6561
Erwartungswert eines fairen Würfels	3,5
Welche Voraussetzung braucht die Binomialverteilung?	unabhängige Versuche, konstantes p