

GeoGebra & Python im Mathematikunterricht

Absolute Prognoseintervalle berechnen und darstellen mit GeoGebra

Reimund Vehling

30. November 2025

Stochastik (Sek II)

Prognoseintervalle $\left[np \mp c\sqrt{np(1-p)} \right]$ berechnen und darstellen

Stochastik (Sek II)

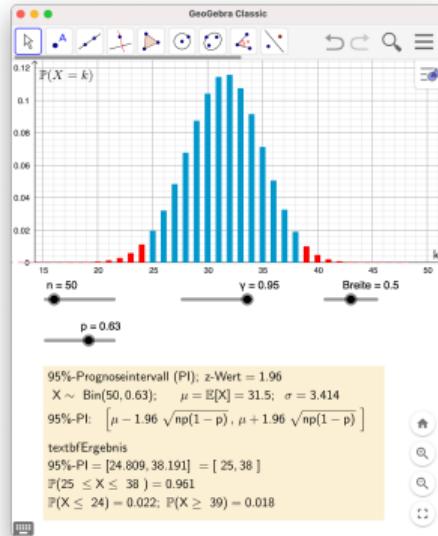
Struktur der Konstruktion: Prognoseintervall und Binomialverteilung

Merke

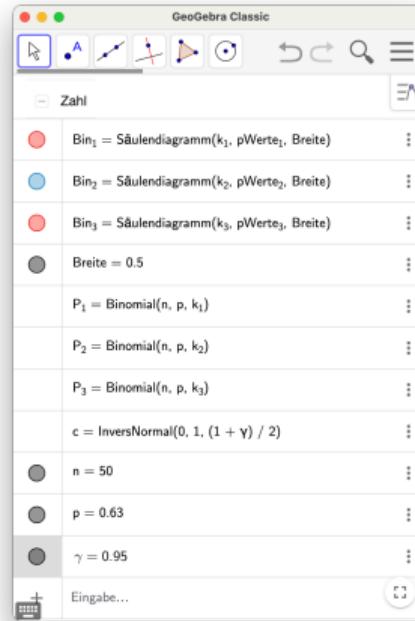
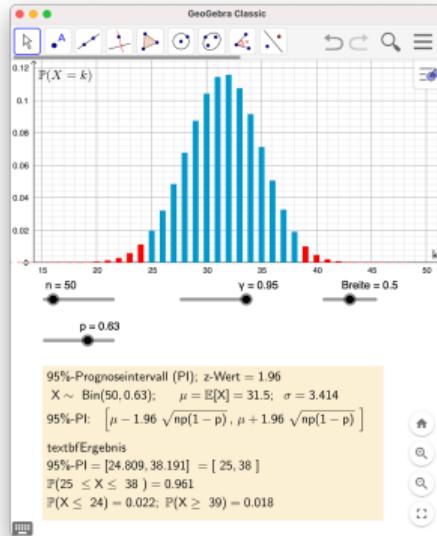
Komplexe GeoGebra-Konstruktionen werden am besten über ihre **übergeordnete Struktur** verstanden.

Schritt	Inhalt / GeoGebra-Techniken
1. Ziel	Darstellung der Binomialverteilung; rote Markierung der Randbereiche; Berechnung eines γ -Prognoseintervalls.
2. Parameter	Definition der Schieberegler n, p, γ mit sinnvollen Bereichen und Schrittweiten.
3. Listen & Diagramm	Berechnung der Intervallgrenzen mit <code>ceil</code> und <code>floor</code> ; Erzeugung von k -Werten und p -Werten als Listen für drei Bereiche; Darstellung als farbige Säulendiagramme.
4. Dynamischer Text	Erstellung einer dynamischen Ergebnis-Ausgabe mit \LaTeX ; Kombination von Textteilen und Objektwerten („\text{...}“ für Text).

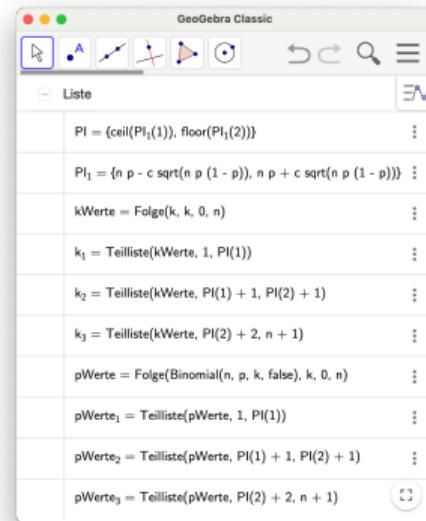
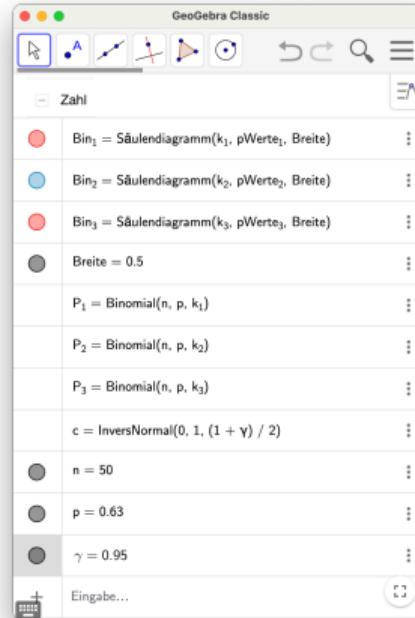
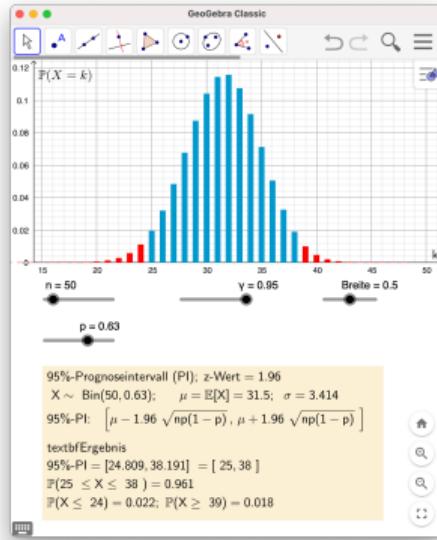
Absolutes Prognoseintervall mit GeoGebra realisieren (Grafik und Text)



Absolutes Prognoseintervall mit GeoGebra realisieren (Grafik und Text)



Absolutes Prognoseintervall mit GeoGebra realisieren (Grafik und Text)



Dynamischer Text in GeoGebra

Merke

Texte sind in GeoGebra **eigene Objekte**. Sie können statisch sein oder sich **dynamisch** an andere Objekte (an Zahlen, Listen, Slider ...) anpassen.

1. Statischer Text

- Reiner Text, nur eine Zeichenkette.
- Keine Abhängigkeiten, keine Aktualisierung.

Beispiel:

"95%-Prognoseintervall"

2. Dynamischer Text

- Textteile ("...") + Objekte (ohne Anführungszeichen).
- Aktualisiert sich automatisch bei Änderungen.

Beispiele:

```
"Mittelwert = " + Mittelwert(L)  
"P(X ≤ " + links  
+ ") = " + p_links
```

3. LaTeX-Text

- Häkchen „*LaTeX-Formel*“ aktivieren.
- Mathematische Schreibweise + Dynamik.

Beispiele:

```
"\(\mu =\)" + Mittelwert  
"\(f'(2)=\)" + f'(2)
```

Dynamischer Text: Eingabe und Ausgabe

Merke

GeoGebra erzeugt dynamische Texte, indem im **Text-Editor** Textteile, Objekte und \LaTeX kombiniert werden. Im \LaTeX -Modus müssen normale Wörter mit dem Befehl „\text{...}“ gesetzt werden, damit sie korrekt erscheinen.

Eingabe im Text-Editor

- Reiter **Text** → *LaTeX-Formel* aktivieren.
- Textteile und Objektverweise kombinieren.
- GeoGebra markiert dynamische Objekte farbig.
- Zeilenumbruch im Code: \\\.

```
y * 100 \% \text{-Prognoseintervall (PI)}; \; \text{z-Wert}=c \\ X \sim \text{Bin}(n , p); \quad \mu=\mathbb{E}[X]=n p; \\ \sigma=\sqrt{n p(1 - p)} \\ y * 100 \% \text{-PI}: \\ \left(\mu - c \cdot \sqrt{n p(1 - p)}\right) . . . \mu + c \cdot \sqrt{n p(1 - p)} \right) \\ \text{Ergebnis} \\ y * 100 \% \text{-PI}= \left[ \text{PI}_{\{1\}}(1), \text{PI}_{\{1\}}(2) \right] = \left[ \text{PI}(1), \text{PI}(2) \right] \\ \mathbb{P}(X \leq \text{PI}(1) - 1) = \text{P}_{\{1\}} \\ \mathbb{P}(X \geq \text{PI}(2) + 1) = \text{P}_{\{3\}}
```

Ausgabe in der Grafikansicht

Der Text aktualisiert sich automatisch bei Änderungen der Objekte (n , p , c , γ , ...).

95%-Prognoseintervall (PI); z-Wert = 1.96

$X \sim \text{Bin}(50, 0.63)$; $\mu = \mathbb{E}[X] = 31.5$; $\sigma = 3.414$

95%-PI: $\left[\mu - 1.96 \sqrt{np(1-p)}, \mu + 1.96 \sqrt{np(1-p)} \right]$

Ergebnis

95%-PI = [24.809, 38.191] = [25, 38]

$\mathbb{P}(25 \leq X \leq 38) = 0.961$

$\mathbb{P}(X \leq 24) = 0.022$; $\mathbb{P}(X \geq 39) = 0.018$