Vom Sigma-Intervall über das Prognose-Intervall zum Konfidenz-Intervall:

Ausgang: $\mu = n \cdot p$ und $\sigma = \sqrt{np(1-p)} > 3 \;\Rightarrow\;$ Laplace-Bedingung erfüllt.

$$\mu - 1{,}96 \cdot \sigma \;\leq\; k \;\leq\; \mu + 1{,}96 \cdot \sigma$$ *Sigma-Intervall für 95% Wahrsch.*

$$np - 1{,}96 \cdot \sqrt{np(1-p)} \;\leq\; k \;\leq\; np + 1{,}96 \cdot \sqrt{np(1-p)} \qquad | : n \neq 0$$

$$p - 1{,}96 \cdot \frac{\sqrt{np(1-p)}}{n} \;\leq\; \frac{k}{n} \;\leq\; p + 1{,}96 \cdot \frac{\sqrt{np(1-p)}}{n}$$

$$p - 1{,}96 \cdot \sqrt{\frac{np(1-p)}{n^2}} \;\leq\; \frac{k}{n} \;\leq\; p + 1{,}96 \cdot \sqrt{\frac{np(1-p)}{n^2}}$$

$$p - 1{,}96 \cdot \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}} \;\leq\; \frac{k}{n} \;\leq\; p + 1{,}96 \cdot \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}$$

absolute Häufigkeit k $\rightarrow$ relative Häufigkeit h mit $h = \frac{k}{n}$

$$p - 1{,}96 \cdot \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}} \;\leq\; h \;\leq\; p + 1{,}96 \cdot \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}$$ *Prognose-Intervall*

Länge des Prognose-Intervalls:

$$2 \cdot 1{,}96 \cdot \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}} = 2 \cdot 1{,}96 \cdot \frac{\sqrt{p(1-p)}}{\sqrt{n}} = \frac{1}{\sqrt{n}} \cdot 2 \cdot 1{,}96 \cdot \sqrt{p(1-p)}$$

Vervierfachung von n $\rightarrow$ Halbierung der Länge $\frac{1}{\sqrt{n}}$–*Gesetz*

weitere Umformung:

$$p - 1{,}96 \cdot \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}} \;\leq\; h \;\leq\; p + 1{,}96 \cdot \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}} \qquad | -p$$

$$-1{,}96 \cdot \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}} \;\leq\; h-p \;\leq\; +1{,}96 \cdot \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}} \qquad | \uparrow^2$$

$$1{,}96^2 \cdot \frac{p(1-p)}{n} \;\leq\; (h-p)^2 \;\leq\; 1{,}96^2 \cdot \frac{p(1-p)}{n}$$

$$(h-p)^2 \;=\; 1{,}96^2 \cdot \frac{p(1-p)}{n}$$ *Konfidenz-Intervall*

oder auch: $$|h-p| \;=\; 1{,}96 \cdot \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}$$

Ab hier beide Lösungen für p oder h per TR oder per Geogebra-App.