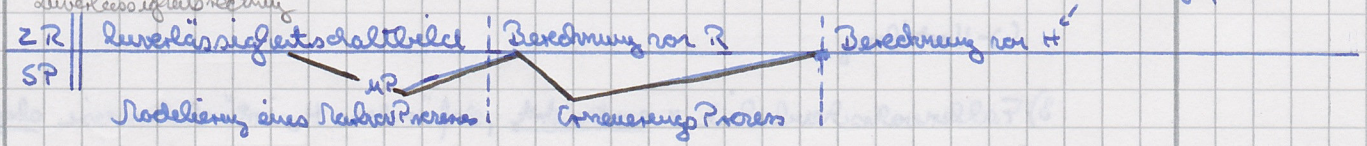


# Qualitätssicherung (statistische)

betrifft Merkmale, wie Lebensdauer, Funktionalität, Vertrauenswürdigkeit von Schalt- & Testanlagen

$R(t) := P\{\overset{\text{Lebensdauer}}{\overset{\downarrow}{I}} > t\}$  ( $t > 0$ ) heißt Lebensdauerfunktion



↳ W-Reelle

## ① Vertrauenswürdiges Schätzen von Parametern (wie z.B. $\mu$ ) einer Zufallsvariable (z.B. normalverteilt)

1.1 Erwartungswert  $\mu$  einer  $\mu, \sigma$ -normalverteilten Zufallsvariable mit bekanntem  $\sigma$ :

Stufenintervall  $[\bar{x} \pm z_{\alpha/2} \cdot \frac{\sigma}{\sqrt{n}}]$  zum Niveau  $\alpha$  (z.B. 5%)

1.2 Erwartungswert  $\mu$  bei unbekanntem  $\sigma$ : Stichproben-Varianz  $V := \frac{(\bar{x} - x_1)^2 + \dots + (\bar{x} - x_n)^2}{n-1}$

↳ „Erwartungstreue“ im Gegensatz zum Wahrscheinlichkeit

→ Beobachtungswert  $v$  für  $V$ :  $v := \frac{1}{n-1} \cdot \sum_{i=1}^n (\bar{x} - x_i)^2$  mit  $\bar{x} := \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n x_i$

Stärke Prüfungsaufgabe zu Quantilen

→ Stufenintervall  $[\bar{x} \pm t_{n-1, \alpha/2} \cdot \sqrt{\frac{v}{n}}]$  mit den Quantilen der (Student-) t-Verteilung von Grad  $n \in \mathbb{N}$  (siehe Tabelle!)

Wie Größe von  $\sqrt{\frac{v}{n}}$  "Varianz" mit Sicherheit

1.3 Standardabweichung (bzw. Varianz) einer normalverteilten Zufallsvariable:  $\left[ \sqrt{\frac{(n-1)v}{n-1-\alpha/2}}, \sqrt{\frac{(n-1)v}{n-1+\alpha/2}} \right]$  mit den Quantilen  $x_{n-1, 1-\alpha/2}$  der Chi-Quadrat Verteilung von Grad  $v \in \mathbb{N}$  (siehe Tabelle)

24.04.2014

### Approximatives Stufenintervall für eine (Kundentreffer-) W-Stüt

$p \in ]0, 1[$  einer Binomialverteilung (mit Parametern  $n, p$ ): Stufenintervall  $[p_1, p_2]$  zum Niveau  $\alpha \in ]0, 1[$  bestimmt durch die quadratische Gleichung in  $p$ :

$$(n + z_{\alpha/2}^2) p^2 - (2k + z_{\alpha/2}^2) p + \frac{k^2}{n} = 0$$

↳ evtl. Diskriminantenformel

mit  $k$  ( $\approx n \cdot p$ ) als Beobachtungswert des Gesamttrefferanzahl

Beispiel:  $\alpha = 5\% \Rightarrow z_{\alpha/2} \approx 1,96 \Rightarrow z_{\alpha/2}^2 \approx 3,84$ ;  $n = 100$  Schüsse;  $k = 60$  Treffer

→ Gleichung:  $103,84 p^2 - 123,84 p + 36 = 0 \Rightarrow p_{1/2} \Rightarrow [p_1, p_2] \approx [0,50, 0,63]$

Prüfung

### Approximatives Stufenintervall für eine Zufallsrate $\lambda$

$\lambda$  einer Poisson-Verteilung bei großen Stichprobenumfang  $n$ : Stufenintervall  $[\lambda_1, \lambda_2]$  zum Niveau  $\alpha \in ]0, 1[$

bestimmt durch die quadratische Gleichung in  $\lambda$ :  $\lambda^2 - (2\hat{\lambda} + \frac{z_{\alpha/2}^2}{n}) \lambda + \hat{\lambda}^2 = 0$  mit  $\hat{\lambda}$  als beobachteter

Relativwert  $\hat{\lambda} (z \cdot \lambda)$

Beispiel (siehe Aufgabe 2.3.2): Stichprobe von 24 Monaten werden 103 Ereignisse gezählt. (Annahme: Poisson-Verteilung)

Gesucht: Stufenintervall für die regelmäßige Zufallsrate pro Monat. (Lösung: hier mit  $n = 24$  als

Stichprobenumfang! (Do 2.3 182)