Beispiel (2) Massenproduktion: 0,5 % der Produkte sind fehlerhaft

Die Art der Produktion rechtfertigt die Annahme, dass die einzelnen Produkte zufällig und unabhängig voneinander fehlerhaft oder fehlerfrei sind.

Wie groß ist dann die W'keit, dass eine Lieferung von 10.000 Stück mehr als 50, 55, 60, 65 bzw. 70 fehlerhafte Stücke enthält.

Die zufällige Anzahl der defekten Stücke in der Lieferung ist binomialverteilt mit dem Parameter:

$$n = 10.000 \qquad p = 0{,}005 \qquad m = 50, 55, 60, 65, 70$$

$$0{,}5\,\% = \frac{0{,}5}{100} = 0{,}005$$

$$B_{10000;\,0{,}005} = \sum_{k=m}^{10000} \binom{10\,000}{k} 0{,}005^k \; 0{,}955^{10000-k}$$

Die Berechnung dieser Summe ist technisch hoch aufwendig, selbst wenn man mit der Gegenwahrscheinlichkeit arbeitet.

Da $B_{n,p} \sim P_\lambda$ Versuche Berechnung mit P_λ

$$n \cdot p = \lambda := 10000 \cdot 0{,}005 = 50 \qquad P_{50}(m) = \sum_{k=m}^{10000} e^{-50} \frac{50^k}{k!}$$

Betrachte Gegenwahrscheinlichkeit $\quad 1 - \sum_{k=1}^{m} e^{-50} \frac{50^k}{k!}$

gesuchte W'keiten:

50	55	60	65	70
0,5148	0,2577	0,0923	0,0236	0,0043

Fehlerabschätzung: $\left| \sum_{k=m}^{10000} \binom{10000}{k} 0{,}005^k \; 0{,}995^{10000-k} - \sum_{k=m}^{10000} e^{-50} \frac{50^k}{k!} \right|$

$$\leq n p^2 = 10000\,(0{,}005)^2 = 0{,}25$$