

## Statistik radioaktiver Prozesse

**Ziel:** Sie wenden Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik auf Radioaktivität an.

**Material:** Würfelspiel, radioaktive Quellen, Zählapparat (Geigerzähler)

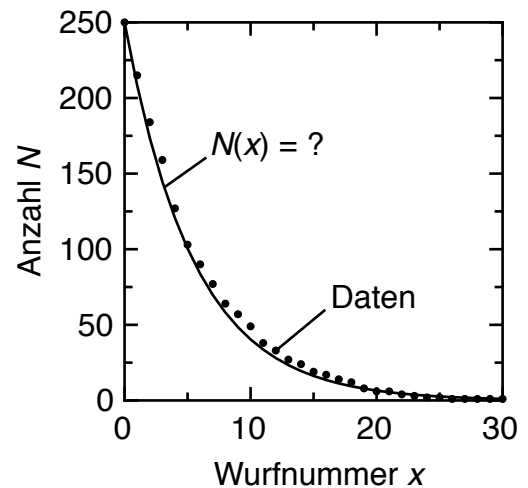
### Simulation des Zerfallsgesetzes mit Würfeln

Zählen Sie die Würfel. Würfeln Sie und entfernen Sie alle, bei denen eine Sechs oben liegt. Zählen Sie die übrig gebliebenen Würfel und arbeiten Sie mit diesen weiter, bis Sie keine Würfel mehr haben. Die Auswertung erfolgt wie in Abb. 1472.

Abbildung 1472: Würfelsimulation (Daten von Tim und Enis) mit Theoriekurve  $N(x)$ .  $N_0 = 250$

#### Auswertung

Stellen Sie die Anzahl Würfel  $N$  als Funktion der Wurfnummer  $x = 0, 1, 2, ..$  dar. Geben Sie eine theoretische Formel für den Erwartungswert  $N(x)$  der übrig gebliebenen Würfel an, wenn zu Beginn  $N_0$  Würfel vorhanden sind. Lassen Sie den erwarteten, theoretischen Verlauf – kein Fit! – zur Messung hinzuzeichnen. Bei welchem Wurf erwartet man nur noch die Hälfte zu haben?



### Zählstatistik

Stellen Sie den Zählapparat auf “Zeitvorwahl” und Vorwahl 1 Sekunde. Starten Sie die Messung mit dem Knopf “Rückstellung”. Wählen Sie den Abstand Quelle-Zählrohr so, dass durchschnittlich 20 Ereignisse gezählt werden. Verändern Sie dann den Abstand nicht mehr. Wiederholen Sie die Messung zirka 100 Mal und notieren Sie jeweils die Anzahl Ereignisse. Die Auswertung erfolgt wie in Abb. 1473.

Abbildung 1473: Histogramm (Häufigkeitsverteilung der Daten) mit Glockenkurve (Gauss) in einem Excel XY-Diagramm

Daten von Ida und Katharina

$N = 103$ ,  $\mu = 22.20$ ,  $\sigma = 4.17$

#### Auswertung

Lassen Sie den Computer Mittelwert  $\mu$  und Standardabweichung  $\sigma$  berechnen sowie ein Histogramm zeichnen. Zeichnen Sie in dasselbe Diagramm eine passende Glockenkurve. Die Glockenkurve (Gauss'sche Normalverteilung) wurde mit den Parametern von oben gezeichnet. Zusätzlich wurden die Funktionswerte mit  $N = 103$  multipliziert, denn üblicherweise ist die Normalverteilung auf 100 % (Fläche unter der Kurve) normiert.

