

**Übungen zur Vorlesung Mathematische Methoden der Biowissenschaften II**  
**Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik**

**Blatt 4**

**Aufgabe 15:**

Auf  $\Omega = \mathbb{R}$  ist ein (kontinuierliches) W.-Maß  $P$  gegeben durch die Dichtefunktion  $f(x) = \frac{1}{2}e^{-|x|}$ .

- (a) Skizzieren Sie den Graphen von  $f$ .
- (b) Weisen sie nach, dass durch  $f$  in der Tat ein W.-Maß gegeben ist.
- (c) Berechnen Sie den Erwartungswert von  $P$ .
- (d) Berechnen Sie die Varianz von  $P$ .
- (e) Berechnen sie die Verteilungsfunktion von  $P$ .

**Aufgabe 16:**

Ein Tennisball mit Durchmesser  $a$  cm wird gegen einen Gitterzaun mit quadratischen Maschen geworfen. Die Maschen haben eine Kantenlänge von  $b$  cm, mit  $b > a$ . Wie wahrscheinlich ist es, dass der Ball durch den Zaun fliegt, ohne den Zaun zu berühren?

**Aufgabe 17:**

Es wird in einem Kreis mit Radius 1 zufällig eine Sehne gezogen (Sehne = Strecke zwischen zwei Punkten auf der Kreislinie). Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass die Sehne länger als  $\sqrt{3}$  ist? Dabei sollen drei verschiedene Modelle für 'zufällige Sehne' benutzt werden:

- (a) Man wählt zufällig einen Punkt  $x$  in der Kreisscheibe (Gleichverteilung) und zieht die Sehne mit Mittelpunkt  $x$ .
- (b) Man wählt auf einem festen Durchmesser des Kreises zufällig (Gleichverteilung) einen Punkt  $x$  und zieht die Sehne mit Mittelpunkt  $x$ .
- (c) Ein Endpunkt  $x$  der Sehne wird auf der Kreislinie festgelegt. Der Radius  $\overline{xm}$  vom Mittelpunkt  $m$  nach  $x$  wird eingezeichnet. Dann wird zufällig ein Winkel  $\alpha$  aus  $[0, 2\pi[$  (Gleichverteilung) gewählt, und der Radius  $\overline{ym}$  (mit  $y$  auf der Kreislinie) wird gezeichnet, der zu  $\overline{xm}$  den Winkel  $\alpha$  hat. Dann ist die Strecke  $\overline{xy}$  unsere Sehne.

Berechnen Sie in allen Fällen die Verteilungsfunktion der Länge der Sehne.