

Übungen zur Vorlesung Mathematische Methoden der Biowissenschaften II  
Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik

**Blatt 6**

**Aufgabe 22:**

Seien  $X, Y$  unabhängige ZV und gleichverteilt auf  $\{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ . Zeigen Sie, dass die Zufallsvariable  $Z : \Omega \rightarrow \{0, 1, 2\}$ ,  $Z := \lfloor \frac{\sqrt{XY}-1}{2} \rfloor$  dann  $\mathcal{B}(n, p)$ -verteilt ist (also binomialverteilt mit Parametern  $n, p$ ). Bestimmen Sie dazu  $p$ . Hier bezeichnet  $\lfloor x \rfloor$  abrunden auf die nächste ganze Zahl, also  $\lfloor x \rfloor = \max\{a \in \mathbb{Z} \mid a \leq x\}$ .

**Aufgabe 23:**

Ein Punkt wird zufällig im Einheitskreis (Kreis mit Radius 1) gewählt (Gleichverteilung).  $X$  sei seine  $x$ -Koordinate und  $Y$  sei seine  $y$ -Koordinate. Sind  $X$  und  $Y$  unabhängig? Beweisen Sie Ihre Antwort.

**Aufgabe 24:**

Die ZV  $X_1, X_2, \dots, X_n$  seien unabhängig und  $\mathcal{B}(1, p)$ -verteilt. Zeigen Sie, dass die Verteilung der Summe  $Y = X_1 + X_2 + \dots + X_n$  dann  $\mathcal{B}(n, p)$ -verteilt ist.

**Aufgabe 25:**

An der Universität Göttingen werden in sechs Studiengängen die Bewerber ausgewählt. Im Jahre 2022 ergibt sich folgende Lage:

Studiengang	Weiblich		Männlich	
	beworben	zugelassen	beworben	zugelassen
Anglizistik	108	89	825	512
Finnisch-Ugrische Philologie	25	17	560	353
Geschlechterforschung	593	226	325	120
Iranistik	375	131	417	138
Komparatistik	393	114	191	53
Pferdewissenschaften	341	24	373	22
Gesamt	1835	601	2691	1198

Das ergibt eine Zulassungsquote von 44,5 % für Männer und von 32,8 % für Frauen. Diese ‘Diskriminierung’ steht allerdings im Widerspruch zu der Tatsache, dass in jedem einzelnen Studiengang die Zulassungsquote für Frauen höher ist als die für Männer. Wie erklärt sich dieser (scheinbare) Widerspruch?

Berechnen Sie dazu aus der Tabelle die bedingten Wahrscheinlichkeiten  $P(Z|M)$  und  $P(Z|W)$ , wobei  $Z = \{\text{“Bewerber(in) zugelassen”}\}$ ,  $W = \{\text{“Bewerberin”}\}$ ,  $M = \{\text{“Bewerber”}\}$ , jeweils für die einzelnen Fächer und insgesamt.