

Lehrstuhl A für Mathematik  
Prof. Dr. S. Walcher  
Dipl.- Gyml. D. Dossing

## 4. Übung zur Mathematik für Biologen

(Abgabe: Donnerstag, den 11.11.2004, vor der Übung)

### Hausaufgaben

**Aufgabe 1:** Die zeitlich diskrete Entwicklung einer Population (in geeigneten Einheiten gemessen) wird beschrieben durch die rekursiv definierte Folge

$$a_0 = 1, a_{n+1} = \frac{3a_n}{2+a_n} + \frac{a_n}{4}.$$

- Verfolgen Sie mit Hilfe des Taschenrechners die Entwicklung.
- Welchem Wert nähert sich die Population immer enger an?
- Was geschieht, wenn Sie diesen Wert als Anfangswert  $a_0$  benutzen?

**Aufgabe 2:** In einen Teig für 5 Brötchen werden 15 Rosinen (nach Zufall) gemischt. Nach dem Backen wird ein Brötchen herausgegriffen und untersucht. Mit welcher Wahrscheinlichkeit enthält es genau 4 Rosinen?

**Aufgabe 3:** Ein fairer sechsseitiger Würfel wird zehnmal geworfen. Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit der Ereignisse:

A:='Es fällt genau fünfmal eine gerade Zahl'

B:='Es fällt mindestens sechsmal eine Primzahl'

C:='Es fällt höchstens viermal eine Zahl kleiner gleich 4'

**Aufgabe 4:** Gegeben sei ein Tetramer  $P$  mit vier identischen Bindungsstellen für den Liganden  $X$  (Dissoziationskonstante  $K$ ).

- Berechnen Sie den relativen Anteil von  $P_i$  (genau  $i$  gebundene Liganden).
- Zeigen Sie, dass die mittlere Zahl  $r$  der pro Tetramer gebundenen Liganden gegeben ist durch die Adair-Formel  $r = \frac{4 \frac{[X]}{K}}{1 + \frac{[X]}{K}}$ .

### Präsenzaufgaben

**Aufgabe 1:** Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeiten dafür, dass es in einer Familie mit 6 Kindern

- ebenso viele Jungen wie Mädchen,
- mehr Jungen als Mädchen gibt.

**Aufgabe 2:** Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit dafür, dass in einem Hörsaal mit 100 Studenten genau 2 Studenten am 18. September Geburtstag haben.

**Aufgabe 3:** Bei einer Qualitätskontrolle hat man mit einem Ausschuss von 5% zu rechnen. Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit dafür, dass

- unter 10 Artikeln kein Ausschuss,
- unter 20 Artikeln höchstens ein Artikel defekt ist.