



---

Prof. Hanspeter Herzel  
Prof. Nils Blüthgen  
Dr. Manuela Benary  
Dr. Christoph Schmal

[www.sys-bio.net/teaching](http://www.sys-bio.net/teaching)  
[h.herzel@biologie.hu-berlin.de](mailto:h.herzel@biologie.hu-berlin.de)  
[nils.bluehgen@charite.de](mailto:nils.bluehgen@charite.de)  
[manuela.benary@biologie.hu-berlin.de](mailto:manuela.benary@biologie.hu-berlin.de)  
[christoph.schmal@charite.de](mailto:christoph.schmal@charite.de)

---

## BIOINFORMATIK SS 2017 – ÜBUNGSBLATT 7

**Gib deine Lösung bitte am 26.06.2017 in der Vorlesung ab. Alternativ kannst du die Lösung auch per E-Mail an [christoph.schmal@charite.de](mailto:christoph.schmal@charite.de) schicken.**

### **1. Sequenzstatistik III**

Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit das Motiv ANRCTGSC in einer Bernoulli-Sequenz ( $p_i = 1/4$  für  $i \in \{A,C,G,T\}$ ) zu finden? Wie viele dieser Motive können wir in 100 kb erwarten? Wie groß ist die Standardabweichung?

*Hinweis:* Benutzt die IUPAC Nukleinsäure-Nomenklatur

### **2. Hexamere**

In einer DNA-Modellsequenz seien die Nukleotide statistisch unabhängig verteilt mit jeweils gleich großen Wahrscheinlichkeiten. Wie hoch ist die Wahrscheinlichkeit, dass in einem Hexamer (Sequenz aus 6 Nukleotiden) ...

- (a) ... kein Adenin auftritt?
- (b) ... genau ein Adenin auftritt?
- (c) ... mindestens zwei Adenine auftreten?
- (d) Berechnen sie, wie viele Adenin-Nukleotide im Mittel in einem Hexamer auftreten.

### **3. Aktionspotenziale**

An einem Axon werden Aktionspotenziale mit einer Rate von  $\lambda = 0.5/s$  gemessen. Das Verhalten des Axons kann mit einer Poisson-Verteilung beschrieben werden. Wie hoch ist die Wahrscheinlichkeit, dass in einer Sekunde ... (Tipp:  $e^{-0.5} \approx 0.6$ )

- (a) ... kein Aktionspotenzial gemessen wird?
- (a) ... genau ein Aktionspotenzial gemessen wird?
- (a) ... mindestens drei Aktionspotenziale gemessen werden?