

## Beiblätter zur Vorlesung Mathematik für Biologen

### Erfolgswahrscheinlichkeiten in Urnenmodellen

- a) Gegeben sei eine Urne mit  $N$  Kugeln, von denen  $R$  rot und  $N - R$  schwarz gefärbt sind. Sei  $n \in \mathbb{N}$ . In der Situation des  $n$ -fachen zufälligen Ziehens einer Kugel **mit Zurücklegen** betrachten wir die Ereignisse

$A_k$  : Es werden genau  $k$  rote Kugeln gezogen.

Dann ist die Wahrscheinlichkeit für das Eintreffen von  $A_k$  für  $0 \leq k \leq n$  gegeben durch

$$P(A_k) = \binom{n}{k} p^k (1-p)^{n-k}$$

wobei  $p = \frac{R}{N}$  ist.

- b) Gegeben sei wieder eine Urne mit  $N$  Kugeln, von denen  $R$  rot und  $N - R$  schwarz gefärbt sind. Sei  $n \in \mathbb{N}$  mit  $n \leq N$ . In der Situation des  $n$ -fachen zufälligen Ziehens einer Kugel **ohne Zurücklegen**, mit oder ohne Beachten der Reihenfolge, betrachten wir die Ereignisse

$A_k$  : Es werden genau  $k$  rote Kugeln gezogen.

Dann ist die Wahrscheinlichkeit für das Eintreffen von  $A_k$  für  $0 \leq k \leq n$  mit  $k \leq R$  gegeben durch

$$P(A_k) = \frac{\binom{R}{k} \binom{N-R}{n-k}}{\binom{N}{n}}.$$