

Populationsgenetik

- ... untersucht die Verteilung der Erbanlagen in einer Population.
- Eine Population ist die Gesamtheit aller Individuen einer Art, die sich an der sexuellen Fortpflanzung beteiligen können.

Das Hardy-Weinberg-Gesetz

- ... ist ein Berechnungsverfahren zur Bestimmung von Allelhäufigkeiten in einer Population.
- Ausgangspunkt ist die **Idealpopulation**:
 1. Der Organismus ist diploid und pflanzt sich geschlechtlich fort
 2. Die Population muß so groß sein, daß Zufallsschwankungen keine Rolle spielen.
 3. Die Paarungschance muß für jedes Individuum gleich sein (**Panmixie**, d.h. gleiche Chance der Weitergabe der eigenen Erbinformation für jeden).
 4. Die Allelfrequenzen sind bei Weibchen und Männchen gleich.
 5. Es treten keine Mutationen auf.
 6. Jede Genkombination muß ihren Träger gleich geeignet machen. Es erfolgt keine Selektion.
- Das **Hardy-Weinberg-Gesetz** besagt:




Die Allelhäufigkeiten in Populationen stehen in einem stabilen Gleichgewicht zueinander:

$$(AA : Aa : aa) = p^2 : 2pq : q^2 = \text{konstant}$$

Dabei ist die Summe der Häufigkeiten gleich 1:

$$(AA + Aa + aa) = p^2 + 2pq + q^2 = 1$$

Beispiel Kaninchenpopulation:

Population	1000 Individuen		
Phänotypen	810 	180 	10 
Genotypen	810 AA	180 Aa	10 aa
Häufigkeit der Allele	$\underbrace{810 + 810 + 180}_{1800 \text{ A}}$ $p = 0,9 (= 90\%)$		$\underbrace{180 + 10 + 10}_{200 \text{ a}}$ $q = 0,1 (= 10\%)$

- Ergebnis: Die Allelhäufigkeiten der 1. Tochtergeneration entsprechen denen der Elterngeneration, bleiben also gleich.
- **Aber:** In natürlichen Populationen kommt es zur Evolution, d.h. zur Änderung der Allelhäufigkeiten durch:
 - **Selektion** (Eliminierung nachteiliger Gene)
 - **Mutationen** (Erhöhung der Vielfalt des Genpools)
 - **Gendrift** (zufällige Veränderung der Genhäufigkeit, beispielsweise können bei kleinen Populationen durch Katastrophen alle Träger eines bestimmten Merkmals verschwinden)
 - **Inzuchtgebiete** (hoher Anteil von Verwandtenpartnerschaften, z.B. europäischer Adel)
 - **Migration** (Ein- oder Abwanderung verändert Genpool)