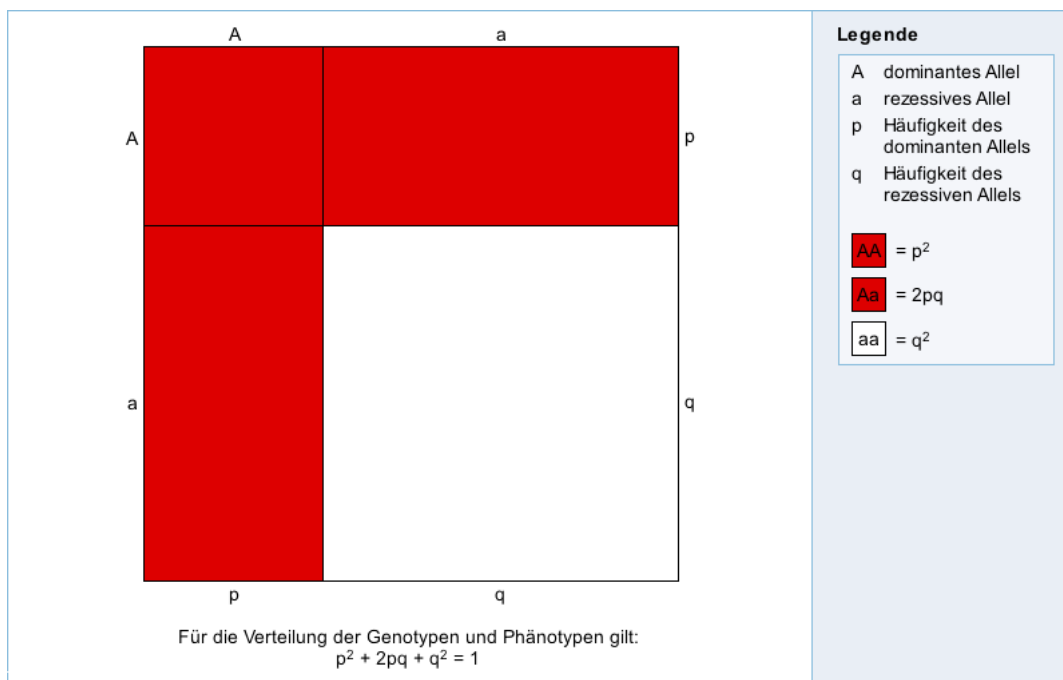


Arbeitsblatt: Rechnen mit der Hardy-Weinberg-Regel

Die Abbildung stellt den Zusammenhang der Größen, die sich mit der Hardy-Weinberg-Regel ermitteln lassen, grafisch dar. Die Hardy-Weinberg-Regel beschreibt die Beziehung zwischen der Häufigkeit eines allelen Gens und der Häufigkeit der Genotypen innerhalb einer idealen Population.



Annahme:

Es liegen zwei allele Gene für die Färbung eines Tieres vor (A, a), deren Häufigkeit mit p (A, dunkel, dominant) und q (a, hell, rezessiv) gegeben ist.

Die Population ist ideal:

- keine Selektion
- keine Mutationen
- keine Zu- und Abwanderungen
- vollständige genetische Durchmischung
- groß genug, dass die Häufigkeiten den Wahrscheinlichkeiten entsprechen

Sind Gen A und Gen a in einer Population verteilt, die konstant ist, so gilt:

$$p + q = 1 \text{ oder } 100\%.$$

Unsere Lebewesen sind diploid. Folgende Kombinationen von A und a sind möglich. Ihre Häufigkeiten ergeben sich aus dem Kreuzungsquadrat:

Genotyp AA	Häufigkeit p^2
Genotypen Aa, aA	Häufigkeit $2pq$
Genotyp aa	Häufigkeit q^2

Das ergibt für die Summe aller Allelkombinationen wieder 1 oder 100%:

$$1 = p^2 + 2pq + q^2$$

Aufgabe 1

In einer Population tritt das dominante Allel mit einer Häufigkeit von 60% im Genpool auf. Wie ist die Verteilung der möglichen Genotypen innerhalb der Population?

Aufgabe 2

Eine rezessiver Merkmalsträger tritt mit 25% in einer Population auf. Wie häufig sind die Genotypen und Allele innerhalb der Population?

Lösungen: Rechnen mit der Hardy-Weinberg-Regel

Aufgabe 1

$p = 60\%$, dann ist $q = 40\%$ da $q + p = 100\%$

$$(0,6)^2 + 2 \cdot (0,6 \cdot 0,4) + (0,4)^2 = 1$$
$$0,36 + 0,48 + 0,16 = 1$$

$$p^2 = 36\%, pq = 48\%, q^2 = 16\%$$

36% sind AA, 48% sind Aa, 16% sind aa

Aufgabe 2

$$q^2 = 25\% = 0,25$$

$$q = \sqrt{0,25} = 0,5$$

$$p = 1 - q = 0,5$$

$$\text{AA: } p^2 = 25\%$$

$$\text{Aa: } 2pq = 50\%$$

$$\text{aa: } q^2 = 25\%$$