

Mathematikaufgabe 155

[Home](#) | [Startseite](#) | [Impressum](#) | [Kontakt](#) | [Gästebuch](#)

Aufgabe: Ein Vater möchte wissen, welche Augenfarbe seine Kinder einmal haben werden, da er selbst braune Augen hat wie bereits sein Vater, und er nun überlegt, ob seine Kinder nach ihm geraten oder die blauen Augen seiner Mutter vererbt bekommen. Die Augenfarbe seiner Großeltern kennt er nicht. Wie groß ist in diesem Fall die bedingte Wahrscheinlichkeit, daß sein Kinder braune Augen haben?

Lösung: Nachfolgend ist eine Tabelle angegeben, in der die verschiedenen Kombinationen für die Augenfarbe der Eltern des Vaters angegeben sind. Nur eine Möglichkeit ist nicht möglich, daß nämlich beide Eltern blaue Augen haben, weil das im dominant-rezessiven Erbgang nicht möglich ist.

a_1a_2	b_1b_2	a_1b_1	a_1b_2	a_2b_1	a_2b_2	01	11	00	Σ
00	01	00	01	00	01	2	0	2	4
00	10	01	00	01	00	2	0	2	4
01	00	00	00	10	10	2	0	0	4
10	00	10	10	00	00	2	0	2	4
10	01	10	11	00	01	2	1	1	4
10	10	11	10	01	00	2	1	1	4
01	01	00	01	10	11	2	1	1	4
00	10	01	00	11	10	2	1	1	4
11	11	01	01	01	01	4	0	0	4
01	00	10	10	10	10	4	0	0	4
10	11	01	01	11	11	2	2	0	4
10	11	11	11	01	01	2	2	0	4
11	01	10	11	10	11	2	2	0	4
11	10	11	10	11	10	2	2	0	4
11	11	11	11	11	11	0	4	0	4
						32	16	12	60

Tabelle 1. Allelkombinationen und Genotyp-Häufigkeiten in der Großeltern-Generation

Von den verbleibenden 15 Möglichkeiten ergeben sich nach Auswertung der Genotypen die Wahrscheinlichkeiten für braune Augen in der Kindgeneration. Die bedingte Wahrscheinlichkeit, daß die braunen Augen beim Vater heterozygot, d.h. mischerbig, sind, beträgt

$$P([0, 1]) = \frac{32}{60} = \frac{8}{15},$$

die Wahrscheinlichkeit, daß sie Dominanz vorliegt, ist

$$P([1, 1]) = \frac{16}{60} = \frac{4}{15},$$

Mathematikaufgabe 155

und die Wahrscheinlichkeit für blaue, d.h. rezessive Augen liegt bei

$$P([1, 1]) = \frac{12}{60} = \frac{3}{15}.$$

Insgesamt beträgt die bedingte Wahrscheinlichkeit für braune Augen im dominant-rezessiven Erbgang

$$P([0, 1]) + P([1, 1]) = \frac{8}{15} + \frac{4}{15} = \frac{4}{5}.$$

Für den Fall, daß ein Elternteil des Vaters blaue Augen hatte, z.B. die Mutter, gilt

$$P([0, 1]) + P([1, 1]) = \frac{8}{12} = \frac{2}{3},$$

siehe Tabelle 2,

a_1a_2	b_1b_2	a_1b_1	a_1b_2	a_2b_1	a_2b_2	01	11	00	Σ
01	00	00	00	10	10	2	0	2	4
10	00	10	10	00	00	2	0	2	4
11	00	10	10	10	10	4	0	0	4
						8	0	4	12

Tabelle 2. Allelkombinationen und Genotyp-Häufigkeiten bei einem rezessiven, d.h. blauäugigen, Ehepartner

Sie ist demnach nicht wesentlich geringer. Die Wahrscheinlichkeit, daß die Kinder des Vaters blaue Augen haben, liegt also bei

$$P([0, 0]) = \frac{4}{12} = \frac{1}{3},$$

ist also relativ niedrig.